

ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DOCENTE A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LA  
INDAGACIÓN, AL IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA  
DE LA ESTRUCTURA ADITIVA EN GRADO SEGUNDO

Rosa María Osorio Echeverri

Leidy Viviana Trujillo González

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2020

ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DOCENTE A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LA  
INDAGACIÓN, AL IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA  
DE LA ESTRUCTURA ADITIVA EN GRADO SEGUNDO

Línea:

Didáctica de las matemáticas

Dirigida por

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Pereira – Colombia

2020

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Pereira, 2020

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de grado está dedicado principalmente a Dios ya que gracias a Él hemos logrado alcanzar esta meta, a nuestras familias quienes nos apoyaron y confortaron permanentemente para seguir ante las dificultades inevitables de este proceso.

Dedicamos de manera especial este trabajo a nuestros esposos y compañeros incansables Yair Agudelo Amado y Héctor Fabio Pérez Londoño quienes fueron la voz de aliento en los momentos más difíciles y quienes nos animaron para continuar esta investigación, por su tiempo y su respaldo incondicional.

A todas las personas que han contribuido en nuestro crecimiento personal y profesional brindando sus consejos, guiándonos y alentándonos en los momentos de dificultad.

## **Agradecimientos**

Principalmente, agradecemos este título a Dios por su infinito amor, su acompañamiento y la oportunidad concedida al darnos el beneficio de esta beca.

A la secretaría de educación del Quindío, por su logística sirviendo como canal del Ministerio de Educación Nacional y permitiendo que este proceso se llevara a cabo.

De manera especial a nuestras familias que pacientemente esperaron por nosotras mientras estudiábamos, quienes siempre nos desearon lo mejor llevándonos en sus oraciones.

Al Ministerio de Educación Nacional, quien nos brindó la oportunidad de realizar este estudio de posgrado por medio del programa “Becas para la excelencia docente” estudio que nos benefició a nivel profesional y personal.

Agradecemos a la Universidad Tecnológica de Pereira, a su programa Maestría en Educación y a su grupo de profesores cuyo aporte ha permitido que este proyecto se culmine con éxito.

Al especialista John Jairo Ramírez Sánchez, rector de la Institución de Mercadotecnia María Inmaculada del municipio de Quimbaya quien siempre manifestó la mejor disposición y nos brindó todo su apoyo.

A la Doctora Vivian Libeth Uzuriaga López y al Doctor Héctor Gerardo Sánchez Bedoya por su orientación, acompañamiento y profesionalismo durante este proceso de formación académica y profesional.

A nuestros compañeros maestrantes del macro proyecto de matemáticas IV cohorte, por su trabajo en equipo, dedicación, unión y esfuerzo; quienes hicieron posible llevar a feliz término esta investigación.

## Tabla de contenido

|   |    |
|---|----|
| Introducción .....  | 14 |
| 1. Planteamiento del problema .....   | 16 |
| 1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemática. ....  | 17 |
| 1.2. Antecedentes.....  | 17 |
| 1.3 La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Mercadotecnia María<br>Inmaculada del municipio de Quimbaya, Quindío..... | 21 |
| 1.3.1 Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras. ....   | 27 |
| 1.4 Pregunta de investigación y objetivos. ....   | 29 |
| 1.4.1 Objetivo general:.....  | 30 |
| 1.4.2 Objetivos específicos: .....  | 30 |
| 2. Marco teórico .....  | 30 |
| 2.1 Fundamentación epistemológica, matemática y didáctica de la estructura aditiva .....  | 31 |
| 2.2 Práctica docente.....   | 33 |
| 2.2.1. Secuencia didáctica.....   | 34 |
| 2.2.2. Competencia científica. ....   | 34 |
| 2.2.3. Interactividad. ....   | 35 |
| 2.3 Metodología de la Indagación .....  | 35 |
| 2.4 Unidad didáctica .....  | 37 |
| 2.5 Situaciones didácticas de Brousseau .....   | 38 |
| 3. Metodología .....  | 40 |
| 3.1. Tipo de investigación. ....  | 40 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2. Diseño de la investigación.....  | 40  |
| 3.3. Técnica e instrumentos de investigación.....   | 42  |
| 3.3.1. Observación.....   | 42  |
| 3.3.2. Estudio de caso por autoobservación.....   | 43  |
| 3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.....  | 43  |
| 3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación<br>práctica.....        | 45  |
| 3.4. Fases de la investigación.....   | 46  |
| 4.    Análisis de los resultados.....   | 47  |
| 4.1. Categoría secuencia didáctica.....   | 48  |
| 4.1.1 Subcategoría actividad medular.....   | 48  |
| 4.1.2 Subcategoría momentos de la clase flexible.....   | 58  |
| 4.1.3 Subcategoría Orientación Explícita de la actividad.....   | 69  |
| 4.1.4 Subcategoría el docente como guía.....  | 79  |
| 4.2. Categoría competencia científica.....  | 89  |
| 4.2.1 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....                               | 90  |
| 4.2.2 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.....                                       | 99  |
| 4.3. Categoría Interactividad.....  | 106 |
| 4.3.1 Subcategoría Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los<br>estudiantes..... | 107 |
| 4.3.2 Subcategoría Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....                       | 116 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones.....  | 126 |

|   |     |
|---|-----|
| 5. 1 Conclusiones.....  | 126 |
| 5.2 Recomendaciones .....   | 127 |
| Referencias Bibliográficas .....  | 130 |
| Anexos.....   | 135 |
| Anexo 1: Instrumento de recolección de información .....  | 135 |
| Anexo 2: Matriz para el análisis de la información de los datos según metodología de la<br>indagación práctica..... | 137 |
| Anexo 3: Unidad Didáctica .....   | 139 |



## Índice de Tablas

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1, Categorías y subcategorías de la práctica docente.....   | 44  |
| Tabla 2, Fases y subcategorías de la indagación práctica. ....  | 45  |
| Tabla 3, Coocurrencias Actividad Medular / Fases de Indagación Práctica.....  | 49  |
| Tabla 4, Coocurrencias Momentos de la clase flexible / Fases de Indagación Práctica. ....                                     | 59  |
| Tabla 5, Coocurrencias Orientación Explícita de la actividad /fases de la Indagación Práctica. .                              | 70  |
| Tabla 6, Coocurrencias El docente como guía / Fases de Indagación Práctica. ....  | 80  |
| Tabla 7, Coocurrencias Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes / Fases de Indagación Práctica. ....               | 90  |
| Tabla 8, Coocurrencias Enseñanza de las competencias disciplinares / Fases de Indagación Práctica.....                        | 99  |
| Tabla 9, Caracterización de la práctica docente mediante coocurrencias simultáneas con la metodología de la indagación. ....  | 107 |
| Tabla 10, Caracterización de la práctica docente mediante coocurrencias simultáneas con la metodología de la indagación. .... | 116 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada..... | 24 |
| Figura 2, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada..... | 25 |
| Figura 3, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada..... | 25 |
| Figura 4, Planeación unidad didáctica.....  | 51 |
| Figura 5, Estudiantes dando solución al problema.....   | 52 |
| Figura 6, Transcripción video parte a.....  | 54 |
| Figura 7, Estudiantes validando la situación.....   | 56 |
| Figura 8, Enseñanza tradicional.....  | 58 |
| Figura 9, Comunicación y validación de guía de trabajo.....   | 62 |
| Figura 10, Estudiantes validando la situación.....  | 63 |
| Figura 11, Acompañamiento docente para la adquisición del conocimiento.....                             | 65 |
| Figura 12, Socialización de respuestas.....   | 66 |
| Figura 13, Docente como centro del proceso.....   | 69 |
| Figura 14, Regulación y construcción de significados.....   | 73 |
| Figura 15, Construcción conjunta de significados.....   | 73 |
| Figura 16, Búsqueda de estrategias para solucionar la situación problema.....                           | 75 |
| Figura 17, Orientación y contextualización de la actividad.....   | 77 |
| Figura 18, Papel protagónico del docente.....   | 78 |
| Figura 19, Indagación individual y colectiva de saberes previos.....                                    | 82 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 20, Interacción, direccionamiento y construcción del saber. ....     | 84  |
| Figura 21,.Validación y apropiación por parte de los estudiantes .....      | 86  |
| Figura 22, Institucionalización del saber matemático.....                   | 86  |
| Figura 23, Rol pasivo de los estudiantes.....                               | 88  |
| Figura 24, Argumentación y evaluación de la propuesta.....                  | 93  |
| Figura 25, Intervención docente para reorientar los procesos. ....          | 93  |
| Figura 26, Explicación de la actividad.....                                 | 94  |
| Figura 27, Participación activa de los estudiantes. ....                    | 95  |
| Figura 28, Transmisión de conocimientos y seguimiento de instrucciones..... | 97  |
| Figura 29, Formulación de preguntas y comprobación de resultados. ....      | 101 |
| Figura 30, Seguimiento a la actividad.....                                  | 103 |
| Figura 31, Reproducción del discurso. ....                                  | 105 |
| Figura 32, .Exploración y trabajo cooperativo.....                          | 109 |
| Figura 33, Autonomía y responsabilidad del aprendizaje.....                 | 110 |
| Figura 34, Comparación y discusión de aciertos y desaciertos .....          | 111 |
| Figura 35, Proceso de construcción conjunta. ....                           | 112 |
| Figura 36, Repetición memorística de resultados. ....                       | 114 |
| Figura 37, Práctica sin mediación metodológica. ....                        | 114 |
| Figura 38, Integración de saberes previos con el nuevo aprendizaje.....     | 119 |
| Figura 39, Activación de intereses y estrategias de autorregulación. ....   | 120 |
| Figura 40, Retroalimentación y comunicación de procesos. ....               | 122 |
| Figura 41, Orientación directa del contenido.....                           | 124 |

## Resumen

El siguiente trabajo muestra los resultados de una investigación cualitativa sobre la práctica docente de dos maestras de básica primaria de la institución educativa de Mercadotecnia María Inmaculada del municipio de Quimbaya, para dar respuesta a la pregunta ¿Cómo estudiar la práctica docente a través de la metodología de la indagación al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en grado segundo?, cuyo propósito fue reflexionar sobre su trabajo en el aula, para lo cual se interpretó la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes a través de las categorías secuencia didáctica, competencia científica e interactividad; por medio del diseño e implementación de la unidad didáctica “Te invito a conocer el zoológico”; que se fundamentó teóricamente para su planeación y diseño, de situaciones problema, actividades y preguntas, desde la metodología de la indagación y para su estructuración se tuvieron en cuenta las situaciones didácticas de Brousseau.

Los resultados obtenidos mostraron la apropiación de características de la metodología de la indagación y profundizar en el saber didáctico y disciplinar en la práctica de las docentes, al proponer situaciones problema en contextos reales propiciando clases más abiertas y participativas, el intercambio de opiniones por medio del trabajo colaborativo flexibilizando el aprendizaje al hacer uso de variados recursos como mediadores cognitivos y el apoyo pedagógico permanente; promoviendo la construcción conjunta de significados e involucrando a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, facilitando el dominio de la estructura aditiva.

Palabras clave: estructura aditiva, secuencia didáctica, competencia científica, metodología de la indagación, unidad didáctica, interactividad, práctica docente.

### **Abstract**

The following work shows the results of a qualitative research on the teaching practice of two primary school teachers of the Marketing Educational institution of María Inmaculada of the municipality of Quimbaya, to answer the question: How to study the teaching practice through the research methodology when a didactic unit for the teaching of the additive structure is implemented in second grade? whose purpose was to reflect on their work in the classroom, for which the appropriation of the research methodology was interpreted in the teaching practice through the categories of didactic sequence, scientific competence and interactivity; through the design and implementation of the didactic unit "I invite you to know the zoo"; which was theoretically based for its planning and design, of problem situations, activities and questions. The research methodology and its structuring were based on Brousseau's didactic situations.

The results obtained showed the appropriation of characteristics of the research methodology and the deepening of didactic and disciplinary knowledge in the teachers' practice, by proposing problem situations in real contexts, encouraging more open and participative classes, the exchange of opinions through collaborative work, making learning more flexible by using diverse resources as cognitive mediators and permanent pedagogical support; promoting the joint construction of meanings and involving students in their learning process, facilitating the mastery of the additive structure.

Keywords: additive structure, didactic sequence, scientific competence, research methodology, didactic unit, interactivity, teaching practice.

## **Introducción**

En esta investigación el objetivo general es estudiar el actuar en el aula de las maestras, para ello se presenta la interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación al diseñar, planear e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado segundo por parte de dos docentes de la Institución Educativa de Mercadotecnia María Inmaculada, ubicada en el municipio de Quimbaya, Quindío.

Este trabajo permitió a las investigadoras reflexionar sobre su práctica docente, ya que en estudios diversos realizados tanto a nivel local como nacional e internacional, se manifiestan dificultades que docentes de básica primaria y secundaria presentan al momento de la enseñanza de la matemática; también se evidencian situaciones como la apatía y rechazo de los estudiantes en el área por varias razones, como la falta de motivación debido a los pocos recursos utilizados y la manera como los docentes orientan el área generando desinterés en los procesos.

Con las consideraciones mencionadas, las docentes apropiaron en su quehacer en el aula, características de la metodología de la indagación que contribuyeron a reflexionar sus prácticas de enseñanza mediante el uso de variados recursos apoyadas en la planeación de una unidad didáctica fundamentada en las situaciones didácticas de Brousseau implementada en tres sesiones de clase transcritas, codificadas en el software Atlas.ti y sistematizadas por medio del instrumento de recolección de información diseñado para la observación, análisis y reflexión de la práctica docente e identificación de las características más recurrentes que se mostraron en la implementación de las sesiones de clase.

La presente investigación es un aporte al macroproyecto “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” de la maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, y fue realizada en el marco del programa “Becas para la excelencia docente”, otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano. Los capítulos uno, dos y tres, comparten su fundamentación teórica con los proyectos realizados por los integrantes del macroproyecto.

El desarrollo de este trabajo investigativo consta de cinco capítulos; en el primero, planteamiento del problema, se aborda la problematización de la práctica docente en la enseñanza de la matemática a nivel local, nacional e internacional, los antecedentes, el título del trabajo, la pregunta y objetivos que orientaron esta investigación. En el capítulo dos se encuentra el marco teórico comprendido por la fundamentación matemática, epistemológica y didáctica de la estructura aditiva, las categorías de la práctica docente, la metodología de la indagación, fases de la indagación práctica, unidad didáctica y las situaciones didácticas de Brousseau. El capítulo tres contiene la metodología, el tipo y diseño de la investigación, los instrumentos de recolección de la información y las fases que la conformaron. En el capítulo cuatro, el análisis y resultados, la interpretación de los datos que muestran la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. En el capítulo cinco, se presentan las conclusiones de la investigación y recomendaciones. Finalmente, se relacionan las referencias bibliográficas que dieron sustento teórico a esta investigación y los anexos.

## **1. Planteamiento del problema**

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido, la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que, en la formación de los nuevos líderes la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para aprender a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010) menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco frente a desenvolverse en la vida. Respecto el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, de poco ha servido en la toma decisiones en contextos reales. De igual manera, se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Lo expuesto anteriormente se hace evidente frente a los bajos resultados obtenidos por Colombia en las pruebas nacionales e internacionales como son: (PISA) Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos , (TIMSS) Evaluación Internacional de Conocimientos de Matemáticas y Ciencias, (SERCE) Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo , y las pruebas SABER; en las cuales se evalúan competencias en matemática y otras asignaturas y “en términos de los resultados asociados con las áreas académicas y las habilidades evaluadas, los proyectos internacionales han confirmado que los estudiantes colombianos alcanzan niveles medios de desempeño, comparados con los de América latina y el Caribe y niveles bajos, en relación con estudiantes del primer mundo.” (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

Es por esta razón, que la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el



aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes y González (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje”(p. 116).

### **1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemática.**

El Ministerio de Educación Nacional, MEN (2011), afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje, reflejado en bajos desempeños académicos mostrado en pruebas nacionales e internacionales, al respecto Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Así mismo, Sanmartí (citado en Couso, et al., 2005) manifiesta que, la presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, (p. 14), resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas.

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

### **1.2. Antecedentes.**

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por (Andrade, et al.,

2003), donde se muestra el estudio de la práctica docente desde aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así, como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade, et al., 2003)

En este sentido un estudio realizado en cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, realizado por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2012), investigaron: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos

integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en (González-Weil, et al., 2012)).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera, un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial?, para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del desarrollo

del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemáticas y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes, así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos, por medio de la interpretación y adaptación de las tres teorías de la didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto socio-cultural en la formación de los profesores de didáctica de la matemática.

Lo anterior reafirmado por Guzmán (1989), quien dice que siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos”(p. 47).

En complemento a lo anterior, en los Lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio Nacional de Educación, 1998), se considera el área de matemáticas como “una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea

social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (p.1).

En este sentido y dentro de un marco normativo nacional es importante asumir que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Congreso de la república de Colombia, 1994, Ley 115, 1994, Art.109). Práctica pedagógica, docente y didáctica que se debe hacer evidente en las acciones que se realizan al interior de las instituciones educativas y en las relaciones que se generan al interior del aula, en la enseñanza de la matemática.

### **1.3 La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Mercadotecnia María Inmaculada del municipio de Quimbaya, Quindío.**

La problemática anteriormente enunciada, hace referencia a las falencias en el conocimiento didáctico y disciplinar inherente a la enseñanza de la matemática que presentan los profesores, lo que es evidente en los bajos desempeños en las pruebas presentadas por los estudiantes tanto a nivel internacional PISA, programa para la evaluación internacional de los estudiantes, nacional, Saber, que mide la calidad de la educación en Colombia.

Por consiguiente, basados en el informe del día de la excelencia educativa, día E, de la institución educativa de Mercadotecnia María Inmaculada con relación a la básica primaria, mostró para el año 2016 un índice sintético de calidad de 4.35 y en el año 2017 de 5.80, con respecto a 5.42 y 5.65 del promedio nacional. En matemáticas reveló un desempeño para el grado tercero de 334 y para el grado quinto de 304.

Por lo tanto, con respecto al reporte histórico de comparación entre los años 2015 y 2016 de las pruebas saber en grado tercero se encuentra que: existen diferencias significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2015. El

puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es superior a su puntaje promedio en 2015. Lo anterior se evidencia en el reporte de comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimiento educativo por año en matemáticas, en los grados tercero y quinto, encontrándose un puntaje promedio en el 2015 de 276, con un margen de estimación de más o menos 11,6 y para el año 2016, el puntaje promedio fue de 334, con margen de estimación de más o menos 10 en el grado tercero. Ahora bien, en el quinto grado, para el año 2015, el puntaje promedio presentado fue de 297 con un margen de estimación de 12,6 y para el 2016 se presentó 304 de puntaje promedio y 6,9 de margen de estimación. De acuerdo con los datos anteriores, se concluye que existen diferencias considerables entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2015, es decir, el puntaje promedio en 2016 es superior al puntaje promedio en 2015 en el tercer grado, mientras que, en grado quinto, haciendo lectura de los resultados, se determina, que no existen diferencias significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2015.

Otro aspecto a tratar y que hace parte de las pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, así mismo, la evaluación de la competencia matemática referida al saber hacer en diferentes contextos, a través del uso del conocimiento matemático escolar, es decir, a las formas flexibles de proceder, asociadas al uso de los conceptos y estructuras matemáticas. En las pruebas es importante evaluar el significado de los conceptos matemáticos y la práctica significativa, relacionada con la matematización que le exige al estudiante simbolizar, formular, cuantificar, entre otros; es decir, actividades que le permitirán desarrollar descripciones matemáticas y construcciones, implicando indagar en aspectos conceptuales y estructurales, componentes, competencias, identificándose competencias específicas en el área de matemáticas, relacionados con los procesos generales propuestos en los

lineamientos: comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas y elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. De acuerdo con lo anterior y con el análisis de los resultados de las pruebas nacionales nombradas de la institución educativa Mercadotecnia María Inmaculada, centraremos la atención en las competencias comunicación, razonamiento y resolución donde se encontraron mayores falencias. Así, la competencia comunicación refiere que ésta es una necesidad común que tienen los seres humanos en todas las actividades y disciplinas y comprende el expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas, comprender, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones, hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, reunir y evaluar información, producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes (Ministerio Nacional de Educación, 1998).

En cuanto a la competencia resolución, esta hace referencia a que la actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático. En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objeto primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. (Ministerio Nacional de Educación, 1998).

Finalmente, en cuanto a la tercera competencia, el razonamiento, indica que dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático tiene que ver estrechamente con las matemáticas en relación a la comunicación, modelación y procedimientos por lo que de manera general, entendemos por razonar, la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión (Ministerio Nacional de Educación, 1998). Así, teniendo conocimiento de los aspectos a que hace referencia cada competencia, se facilita entender el

reporte entregado por el Ministerio de Educación que describe el estado general de los aprendizajes de la competencia asociada, indicando el número que se encuentran en rojo, naranja, amarillo y verde. Estos colores, conocidos como “el semáforo” están asociados al porcentaje de estudiantes que NO respondió correctamente a los ítems de cada aprendizaje.



Figura 1, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada.

*Fuente: Elaboración propia.*

Este reporte enumera los aprendizajes en los que son necesarios implementar acciones de mejora con especial prioridad, enfatizando en los que están en rojo y en naranja. Los que se encuentran en amarillo y verde, indican que se deben implementar estrategias variadas para seguirlos fortaleciendo.



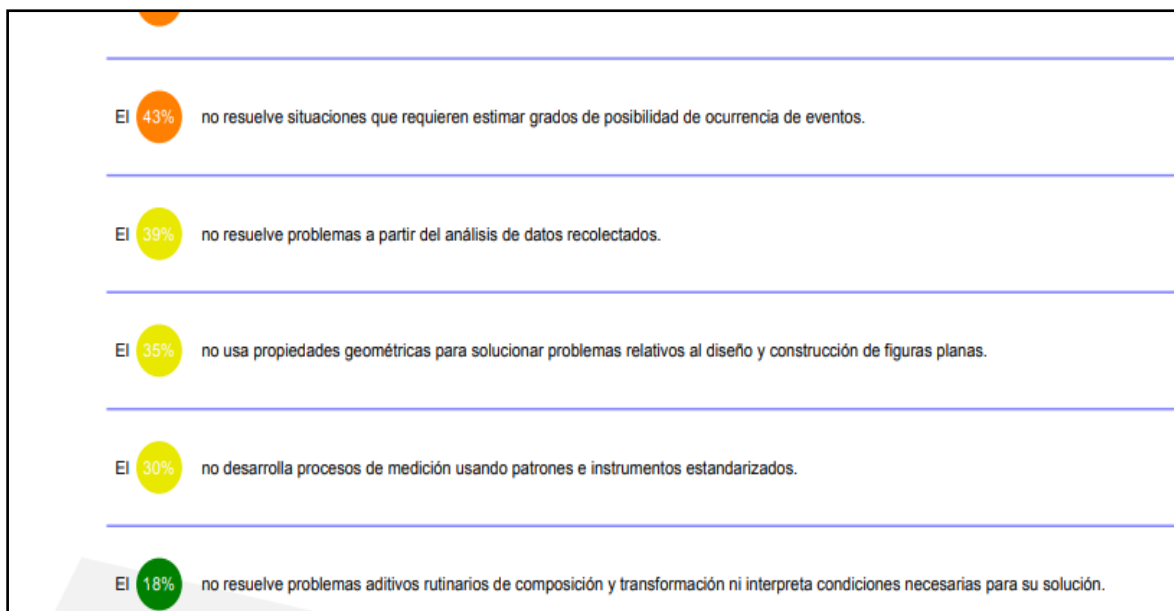


Figura 2, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada.

*Fuente: Elaboración propia.*

Con todo lo expuesto y al hacer un análisis e interpretación de las pruebas SABER año 2016 en los grados tercero de la institución educativa de Mercadotecnia María Inmaculada, enfocadas en cada competencia, se observa que en la competencia comunicación los aprendizajes 1, 6, 8 obtuvieron porcentajes del 40, 21 y 20% respectivamente, sin embargo, se requiere saber a qué hace referencia cada uno de ellos como se presenta a continuación:

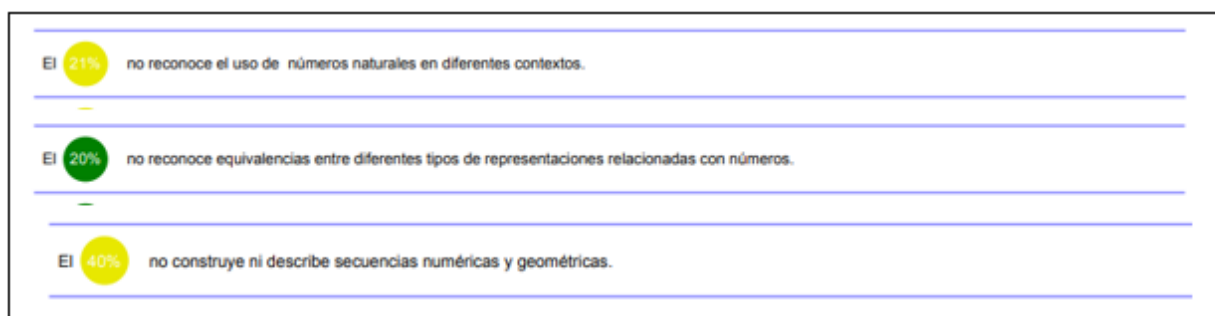


Figura 3, Informe por colegio 2017. Pruebas saber 3°, 5° y 9° 2016. Mercadotecnia María Inmaculada.

*Fuente: Elaboración propia.*

En consecuencia, con estos porcentajes se puede concluir:

- La institución educativa María Inmaculada cuenta con fortalezas al no presentar color rojo y naranja en ninguno de los aprendizajes, entendiendo que los colores rojo y naranja significan un porcentaje muy alto de estudiantes que no contestaron correctamente las preguntas relacionadas al aprendizaje.
- La gran mayoría de los estudiantes de la institución educativa se ubicaron en el color amarillo de aprendizajes, facilitando la implementación de diversas acciones pedagógicas de mejoramiento disminuyendo el porcentaje sobresaliente y aumentando el porcentaje superior.

Seguidamente, se presenta la competencia razonamiento, centrando toda la atención en el aprendizaje 1 que presentó un porcentaje del 60%..:

---

El 60% no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.

---

Con lo expresado hasta el momento, se realizó el análisis e interpretación de los resultados de las pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, de la institución en los grados terceros y quintos teniendo en cuenta las competencias comunicación y razonamiento. Con respecto a la competencia comunicación para estos grados, la atención se ubica en el aprendizaje número 3 que presenta un porcentaje del 45% de lo que se infiere, que se presentan falencias considerables.

El 45% no describe ni interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.

En lo referente a la competencia razonamiento, se encuentran dos aprendizajes que requieren ser revisados, el 6 y 7, ambos con un porcentaje del 40%, indicando que es importante enfatizar de manera especial en ellos, ajustando y aplicando acciones en pro de disminuir éstos porcentajes. Los aprendizajes a los que se hace referencia, indican:

---

EI 40% no justifica propiedades ni relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.

---

EI 40% no reconoce ni predice patrones numéricos.

---

La problematización descrita se fundamenta en los aportes de Bruno A. (s.f) quien menciona que la estructura aditiva integra aspectos como los algoritmos de suma y resta, los problemas aditivos y las representaciones de los mismos, que en conjunto son aspectos que hacen parte del aprendizaje matemático. Centrándonos en los algoritmos de suma y resta como lo indica la autora, éstos son aprendidos de manera informal desde los primeros años de vida por medio de las situaciones del entorno, a través de problemas cotidianos que requieren de este proceso para su solución y van adquiriendo mayor direccionalidad, dificultad y profundidad en la medida que se avanza en la etapa de preparación escolar. Así, al hacer mención a la estructura aditiva, inmediatamente vinculamos esta expresión con el aprendizaje numérico, aprendizaje que está inmerso en la etapa de escolaridad obligatoria.

En conclusión, aunque los resultados de las pruebas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, los mismos tienen estrecha relación con la enseñanza, la cual ha sido impartida entre otros por las autoras de esta investigación, lo que llevó a caracterizar su práctica de aula en lo que se ha denominado visión retrospectiva de la práctica docente.

### **1.3.1 Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras.**

La visión retrospectiva se entiende como el proceso de análisis y auto reflexión que realizan las docentes investigadoras de su práctica de aula previamente a la formación posgraduada. Este ejercicio tiene como objetivo mostrar las acciones más recurrentes de cada docente en su práctica de aula y que se constituye como un antecedente principal para la investigación.

Las docentes autoras de este trabajo son: Leidy Viviana Trujillo González (D1) y Rosa María Osorio Echeverri (D2), licenciadas en educación básica, con experiencia en el magisterio de 15 y 35 años respectivamente. Laboran en la Institución Educativa Mercadotecnia María Inmaculada del municipio de Quimbaya también hace 15 años con estudiantes de básica primaria.

Para llevar a cabo esta caracterización se tuvo en cuenta las videograbaciones de tres sesiones de clase de matemáticas con estudiantes de grado 2°A y 2° B; clases que fueron transcritas y analizadas a partir de la codificación abierta desde la Teoría Fundamentada, “proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos propiedades y dimensiones” (Strauss y Corbin, 2002, p. 110). Emergiendo unas categorías centrales y sus respectivas subcategorías, donde cada categoría se codificó y registró con un color que posteriormente se agruparon de acuerdo a sus niveles de recurrencia e importancia en las transcripciones.

### ***1.3.1.1 Caracterización Docente 1.***

Analizando las práctica de aula realizadas en el año 2016 en el área de matemáticas con el grado 2B de la Institución Educativa de Mercadotecnia con un total de 28 estudiantes cuyas edades oscilan entre 7 y 9 años, se pudo observar diferentes momentos que emergieron durante las tres sesiones de clases que duraron aproximadamente entre 30 y 55 minutos, estos momentos permiten hacer un estudio detallado de la metodología utilizada, de la forma como la docente transmite los saberes y cómo perciben los estudiantes las diferentes estrategias utilizadas por el maestro en sus clases.

Al estudiar la dinámica empleada para el desarrollo de las sesiones de clase, se puede inferir que éstas se imparten a la luz de una enseñanza tradicional en la que el estudiante es receptor de la información, se evidencia como es inmerso en la temática de una manera abrupta, sin indagar

sus conocimientos previos y la docente es la encargada de recordarles la información previa que requieren para centrarlos en el tema a trabajar. En otra sesión de clase, la docente enfrenta a sus estudiantes a la ejercitación práctica del tema, sin haber tenido una secuencia del proceso, ni una explicación para llegar a ese momento, para finalizar las sesiones de clase, la docente invita a los estudiantes a participar en el tablero escribiendo un número que le dice al estudiante. No se evidencian las fases de las situaciones didácticas ni una metodología conducente a facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, tampoco se aprecia el trabajo colaborativo, la comunicación ni socialización de resultados.

### ***1.3.1.2 Caracterización Docente 2.***

Analizando el trabajo realizado en el aula con los alumnos del grado segundo A de la Institución Educativa de Mercadotecnia María Inmaculada del año 2016, se evidencian grandes falencias en el método de enseñanza utilizado. Al hacer una reflexión consciente de lo que sucedió durante el desarrollo de las clases, los saberes previos se tuvieron en cuenta más por la casualidad que por intencionalidad, las clases estuvieron encaminadas a que los estudiantes memorizaran un conocimiento sin propiciar el abordar, identificar o comprender situaciones que condujeran a los resultados, olvidando que es a través de la enseñanza que se potencializa no solo el aprendizaje sino el desarrollo humano, por ello, se hace necesario replantear el rol del docente que genere situaciones permitiendo que los alumnos se apropien de herramientas que les permitan operar con la realidad y que puedan enfrentar al mundo con actitud crítica y creadora. Durante las tres sesiones hubo apropiación del discurso sin dar oportunidad de participación o interacción a los estudiantes convirtiéndolos en agentes receptores limitado el proceso de aprendizaje.

#### **1.4 Pregunta de investigación y objetivos.**

A partir de la problematización expuesta, las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido surge la pregunta de investigación: ¿Cómo estudiar la práctica docente a través de la metodología de la indagación al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en grado segundo?

##### **1.4.1 Objetivo general.**

Estudiar la práctica docente mediante la apropiación de la metodología de la indagación al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado segundo.

##### **1.4.2 Objetivos específicos.**

1. Estudiar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente por medio de la categoría secuencia didáctica, al implementar una unidad didáctica en grado segundo para la enseñanza de la estructura aditiva.
2. Analizar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de la competencia científica, al implementar una unidad didáctica en grado segundo para la enseñanza de la estructura aditiva.
3. Interpretar la metodología de la indagación en la práctica docente a través de la interactividad, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado segundo.

## **2. Marco teórico**

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática y didáctica de la estructura aditiva, la práctica docente, sus características a partir de la metodología de la indagación y la

construcción de la unidad didáctica que será un elemento de análisis que se deriva del proceso de descripción e interpretación de la práctica de aula de las docentes investigadoras.

## **2.1 Fundamentación epistemológica, matemática y didáctica de la estructura aditiva.**

Poco a poco se van imponiendo abreviaturas para indicar algunas operaciones matemáticas. Por ejemplo, los italianos utilizaban una **p** y una **m** para indicar la suma y la resta (*plus* y *minus*, en latín). Sin embargo, acabó imponiéndose la abreviatura alemana + y -. Estos signos se utilizaban originariamente para indicar exceso y defecto en la medida de las mercancías en los almacenes. De hecho, el texto más antiguo que se conoce en el que aparecen estos signos con el sentido de suma y resta es un libro de aritmética comercial del alemán Johann Widman publicado en 1489. Pese a su uso por los alemanes, parece ser que el signo + tiene origen latino por ser una contracción medieval de la palabra *et* (la conjunción copulativa "y").

Según Vergnaud (1995) (citado por Ordoñez, 2014), define la estructura aditiva como: “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta” (p. 9). Estas definiciones conllevan a comprender que el estudiante debe ir precisando sus conocimientos y competencias matemáticas en la solución de problemas a través de las diferentes formas de utilización de los números naturales.

Cuando el niño inicia el acercamiento hacia las diferentes posibilidades que le ofrece la estructura aditiva, mediado por una situación didáctica proporcionada por el docente, éste debe tener en cuenta que no solamente se puede limitar a la enseñanza de los algoritmos de la suma y la resta, debe generar una variedad de situaciones que le permitan dar funcionalidad al objeto matemático.

Esta situación es explicada desde el concepto de las estructuras aditivas, enmarcadas en la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1990) (citado por Ordoñez, 2014) quien manifiesta que:

Se enseñan en los primeros años de escolaridad y son la base para la conceptualización de las operaciones básicas en la resolución de problemas con números naturales, al continuar con la construcción de los siguientes conjuntos numéricos, estas estructuras aditivas se amplían generando múltiples combinaciones, provocando una complejidad adicional a la dificultad que tiene el nuevo conjunto numérico, en este caso los números enteros (p. 13).

Además, el docente debe ser consciente de que existen unas relaciones entre los eventos que se presentan en las diferentes situaciones de suma y resta, combinaciones aprovechables para generar diversas alternativas que el estudiante pueda enfrentar habitualmente en su contexto, es así como Bruno y Martínón (citados por Ordoñez, 2014c), proponen cuatro relaciones que enmarcan todas las posibilidades de acuerdo a la posición de la incógnita:

- Combinación (Combinación de estados)

Estado parcial 1 + estado parcial 2 = estado total  $e1 + e2 = et$

Pedro tenía 8 colores verdes y 4 amarillos. En total tiene 12 colores.

- Cambio (variación de un estado)

Estado inicial + variación = estado final  $ei + v = ef$

Sandra tenía 7 revistas. Compró 5 revistas más. Ahora tiene 12 revistas.

- Comparación (Comparación de estados)

Estado 1 + comparación = estado 2  $e1 + c = e2$

Ana tiene 6 libros y Juan tiene 4 libros más que Ana. Juan tiene 10 libros. Dos

cambios (combinación de variables sucesivas)



- Variación 1 + variación 2 = variación total  $v1 + v2 = vt$

Miguel ganó 5 caramelos por la mañana y ganó 4 caramelos por la tarde. A lo largo del día ganó Miguel 9 caramelos. (p.11)

A partir de lo expresado, la estructura aditiva abarca situaciones varias donde es imprescindible abordar los conocimientos previos para precisar, determinar y darle aplicabilidad a los algoritmos de suma y resta y a las diferentes variables existentes que generan posibilidades de adaptar

según la situación de su entorno como la combinación, cambio, comparación y variación; recursos que se implementan en esta investigación.

## **2.2 Práctica docente.**

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999)

La práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente (p.13).

Así mismo, Tolchinsky (2002) plantea que la acción del docente es “ser colaborador, aportando ideas y ayudando a solucionar problemas, pero sin ser centro y motor de todo lo que en ellas sucede” (p. 42). No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemática, su historia y epistemología. Por lo tanto, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye

conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone analizar la práctica docente desde tres categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, (González-Weil, *et al.*, 2012), entendiendo que analizar es la acción de examinar detalladamente una cosa, para conocer sus características o cualidades; lo que contribuyó con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

### **2.2.1. Secuencia didáctica.**

La secuencia didáctica está relacionada con la pregunta ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? Tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos y facilitando la regulación del aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil, *et al.*, 2012).

### **2.2.2. Competencia científica.**

La competencia científica está relacionada con la pregunta ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil, *et al.*, 2012). Hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades, actitudes, las cuales se trabajan de manera interrelacionada. Se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo

de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

### **2.2.3. Interactividad.**

La última categoría que permite en este trabajo analizar la práctica docente es la interactividad, la cual se refiere a ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? Características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil, *et al.*, 2012).

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permiten analizar la práctica docente de las investigadoras, práctica que se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

## **2.3 Metodología de la Indagación.**

“La indagación es un término que se utiliza tanto en la educación como en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas” (Harlen, 2013 p.12). Con relación a este planteamiento, la metodología de la indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción

explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación “enfatisa en un rol de maestro como facilitador y regulador del aprendizaje de los estudiantes” (Amador, Rojas y Sánchez, 2015 p.32), llamado a crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos. El docente se apoya del uso de preguntas que promueven la investigación y despiertan la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal, y García, 2013).

En este sentido, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares (Harlen, 2013).

En consecuencia se reconoce el docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011 p.101).

Bustos (2011) reconoce la indagación práctica como una forma de simplificación del concepto de pensamiento crítico para operacionalizar el modelo explicativo de la presencia cognitiva. Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la

matriz (Anexo 1) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, las cuales son, Bustos (2011, p.102-103).

Hecho desencadenante: el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración: se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas.

## **2.4 Unidad didáctica.**

Sanmartí (2005) afirma que la unidad didáctica adquiere un papel central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se convierte en una estrategia pedagógica que favorece el trabajo en el aula, exigiendo una planificación a partir de la interacción entre estudiantes y docentes. Según el Ministerio de Educación Nacional (1992), la unidad didáctica es una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos.

Por esto, se convierte en una herramienta pedagógica que favorece el trabajo en el aula pertinente para materializar los procesos que configuran la práctica docente desde la planeación, el desarrollo y la evaluación. Es el recurso para que el docente investigue y se empodere de su quehacer pedagógico.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau. (Anexo 2 Formato del diseño)

## **2.5 Situaciones didácticas de Brousseau.**

Brousseau plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales, donde el docente deja su rol protagónico en el proceso enseñanza, dándole al estudiante la oportunidad de construir conocimiento nuevo por sí mismo, a través de la interacción de diferentes situaciones, partiendo de los saberes previos, siendo el docente quien genera espacios, de manera contextualizada, para guiar al estudiante a la construcción de nuevos saberes. Entendida la situación didáctica como “un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente donde el estudiante debe dar solución a un problema o hecho contextualizado” (Brousseau, 2007, P.17). Las situaciones didácticas propuestas por Brousseau (2007) son:

Situación acción: “Constituye el proceso por el cual el alumno va a “aprenderse” un método de resolución de su problema” (p. 21), “permitiendo al estudiante hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos” Brousseau (1985)

En consecuencia, la situación acción, tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el

estudiante y sus intereses. El problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

Situación de comunicación: Caracterizada porque “el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que participe, formule enunciados y pruebe proposiciones, construya modelos, lenguajes, conceptos y los ponga a prueba con otros”.

Brousseau (1985) (citado por Gómez, 2001). Por consiguiente, la situación comunicación lleva al estudiante a generar interacción con el otro, en relación con el problema planteado.

Situación de validación: Es el momento donde “los alumnos organizan enunciados en demostraciones, construyen teorías y aprenden cómo convencer a los demás o cómo dejarse convencer” (p.23). De esta manera, comprueban la situación haciendo declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones. Según Brousseau (2007) “El alumno no sólo tiene que comunicar una información sino que también tiene que afirmar que lo que dice es verdadero en un sistema determinado, sostener su opinión o presentar una demostración” (p.23).

Situación de institucionalización: A lo largo de los momentos anteriores, el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es en esta fase donde se culmina el proceso convirtiéndose en el cierre de la situación didáctica. Caracterizada porque el docente retoma las producciones del estudiante formalizándolas con el saber cultural, creando sentido al momento en que concluye, recapitula, sistematiza y ordena estos saberes preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 2007).

### **3. Metodología**

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que permitió el desarrollo del proyecto, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y fases.

#### **3.1. Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es estudiar la práctica docente mediante la apropiación de la metodología de la indagación al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes de grado 2º. El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información, asociada a las acciones y discursos del docente a partir de las transcripciones de videograbaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

#### **3.2. Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación se toma desde la Teoría fundamentada, lo cual significa que “las proposiciones teóricas surgen de los datos obtenidos en la investigación” (Hernández, *et al.*, 2010, p. 493). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación posgraduada, la observación de tres clases de una de las investigadoras, a través de videograbaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández, *et al.*, 2010, p. 494);



con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de la docente observada. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández, *et al.*, 2010); que permiten caracterizar la práctica de ésta.

Posterior a ello, se diseña y planea una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, para realizar una prueba piloto con el propósito de identificar si se da cumplimiento a los ítems del instrumento de recolección de información (anexo 1), llevando a cabo los ajustes necesarios en cuanto al tiempo, recursos, estrategias y actividades lo que permite darle validez.

Un segundo momento es la implementación de la unidad didáctica en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems según instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de la docente según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizada se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2) y los ítems del instrumento de recolección de información, para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes investigados, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario, donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias de los investigadores, sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la subjetividad al

momento de realizar el proceso de codificación y servir como insumo al realizar el análisis y la discusión de los datos.

### **3.3. Técnica e instrumentos de investigación.**

#### **3.3.1. Observación.**

“La observación necesariamente implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. En otras palabras, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo”. (Cerde, 1991, p. 237), es decir, es la facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas.

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase al implementar la unidad didáctica, donde los investigadores analizan lo sucedido en el aula, considerando que es una observación participante, en la que su objetivo es conocer el fenómeno desde dentro y por ende estos se observan a sí mismos, siendo así una observación natural, que posibilita el trabajo de recolección de datos porque ellos pertenecen a la comunidad donde se observó el fenómeno (Cerde, 1991, p. 241).

La observación permite describir e interpretar la práctica docente desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad (González-Weil, *et al.*, 2012). Mediante las fases de la indagación practica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011).

### 3.3.2. Estudio de caso por autoobservación.

La autoobservación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en (Brousseau, 2007; Gómez, 2007).

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, et al., 2011, p. 17). De igual manera (Hernández, *et al.*, 2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha toma un estudio de caso representado en dos docentes de básica primaria que orientan matemáticas becas por el Ministerio de Educación Nacional.

### 3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir e interpretar la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por (González-Weil, et al., 2012):

*Secuencia didáctica*, que se relaciona con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran?, a través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía

*Competencia científica*, en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? mediante dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

*Interactividad*, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente Tabla 1, **Categorías y subcategorías de la práctica docente**, muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 1, Categorías y subcategorías de la práctica docente.

| <b>Categoría</b>       | <b>Subcategoría</b>   |
|------------------------|---|
| Secuencia Didáctica    | Actividad medular   |
|                        | Momentos de la clase flexibles  |
|                        | Orientación explícita de la actividad   |
|                        | El docente como guía  |
| Competencia científica | Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.                            |
|                        | Enseñanza de las competencias disciplinares.                                    |
| Interactividad         | Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. |
|                        | Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes                     |

*Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.*

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

La primera prueba piloto del instrumento se hizo a través del Semillero de Didáctica de la Matemática, SEDIMA, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las

matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

### 3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica, (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La Tabla 2, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 2, Fases y subcategorías de la indagación práctica.

| Fases                | Subcategoría  |
|----------------------|---|
| Hecho desencadenante | Planeación de clase abierta y participativa   |
|                      | Exploración de conocimientos previos  |
|                      | Planteamiento del problema contextualizado  |
|                      | Involucrar al estudiante  |
| Exploración          | Construcción de significados  |
|                      | Búsqueda de hipótesis   |
|                      | Sesiones de grupo para exploración cooperativa  |
|                      | Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada  |
|                      | Búsqueda y elección de información relevante  |
| Integración          | Construcción conjunta de significado a partir de las explicación apropiada del tema planteado   |
|                      | Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas. |
| Resolución           | Evaluación de la propuesta  |
|                      | Confirmación y análisis de la explicación   |

*Fuente: Macroproyecto de matemáticas, 2016.*

### 3.4. Fases de la investigación.

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente de los investigadores, así:

Fase 1: problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: caracterización de la práctica docente de los investigadores antes de iniciar la formación postgradual, *visión retrospectiva*.

Fase 3: apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.

Fase 5: pilotaje, validación e implementación de la unidad didáctica.

Fase 6: interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 7: discusión y análisis de los datos.

Fase 8: conclusiones y recomendaciones.

#### **4. Análisis de los resultados.**

Este capítulo presenta el análisis e interpretación de la práctica docente de las autoras, a través de tres sesiones de clase durante la implementación de la unidad didáctica “Te invito a conocer el zoológico”, para la enseñanza de la estructura aditiva en grado segundo de primaria; unidad didáctica planeada y fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Esta investigación muestra los hallazgos que surgieron durante la implementación de la unidad didáctica, hallazgos que fueron analizados por medio de los instrumentos de recolección de la información (Anexo 1) y la matriz de la indagación práctica (Anexo 2). El instrumento de recolección de la información está conformado por las categorías secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, y la matriz de la indagación práctica consta de las fases: hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración, INT, y resolución, RES.

Las evidencias a las que se hace mención emergieron de la práctica de dos maestrantes de la institución educativa de Mercadotecnia María Inmaculada del municipio de Quimbaya, Quindío y quienes en este trabajo investigativo se definirán como D1 y D2, hallazgos que surgieron a partir de tres sesiones de clase que fueron planeadas, organizadas e implementadas de manera intencional a través de un planteamiento del problema contextualizado para la enseñanza de la estructura aditiva durante el segundo semestre del año 2017 por la D1 en el grado 2°B y la D2 en el grado 2°A. Las sesiones de clase tuvieron una duración aproximada de dos horas cada una, sesiones que fueron grabadas en video, transcritas y luego codificadas a través del programa Atlas.ti. Teniendo en cuenta las categorías e ítems de los instrumentos mencionados. De éstos surge una tabla de coocurrencias, entendiendo coocurrencia como los momentos de la clase

donde suceden simultáneamente aspectos de las fases de la Indagación práctica y la práctica docente.

#### **4.1. Categoría secuencia didáctica.**

Se entiende por secuencia didáctica el conjunto de actividades secuenciadas, organizadas e intencionadas por el docente, teniendo en cuenta tanto los contenidos a introducir como las características y diversidad de los estudiantes que conforman el grupo que, mediante situaciones propicias de presentación de los saberes, facilitan el posible flujo de interacciones entre los estudiantes, y entre los estudiantes y el profesor (Sanmartí, 2000, p. 254).

La categoría secuencia didáctica está conformada por cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía, subcategorías que permitieron analizar e interpretar la práctica docente de las autoras a través de las fases de la indagación práctica:

##### **4.1.1 Subcategoría actividad medular.**

La actividad medular se entiende como el desarrollo de la temática a trabajar a través de una situación problema que va relacionada con contextos de la vida cotidiana y con los contenidos, los cuales se van construyendo a partir de variados recursos y herramientas didácticas (Sanmartí, 2005).

En la observación, sistematización e interpretación de la práctica docente desde la subcategoría actividad medular se tuvieron en cuenta los ítems relacionados con el desarrollo de temáticas a través de situaciones problemas basadas en contextos reales, 1A – 1, la relación de contenidos con situaciones de la vida cotidiana, 1A – 2, y el uso de variados recursos para la construcción del conocimiento, 1A – 3, enfocados y direccionados a la enseñanza de la estructura



aditiva; como se muestra en la Tabla 3 que contiene las coocurrencias con subfases de la indagación práctica.

Tabla 3, Coocurrencias Actividad Medular / Fases de Indagación Práctica.

| SUBFASES INDAGACIÓN<br>PRÁCTICA                      | PRÁCTICA DOCENTE  |     |  |            |  |     |
|--|---|-----|--|------------|--|-----|
|  | 1A-1  |     | 1A-2   |            | 1A-3   |     |
|  | Desarrolla las<br>temáticas a través de<br>situaciones problema<br>basados en contextos<br>reales |     | El docente<br>relaciona los<br>contenidos con<br>situaciones de la<br>vida cotidiana |            | El docente utiliza<br>variados recursos<br>para la<br>construcción del<br>conocimiento |     |
|  | D1  | D2  | D1   | D2         | D1   | D2  |
| EX - Aporte individual de ideas                      | 0%  | 9%  | 2%   | <b>23%</b> | 5%   | 1%  |
| EX Búsqueda de hipótesis                             | 3%  | 18% | 1%   | <b>23%</b> | 9%   | 4%  |
| EX Búsqueda y elección de<br>información relevante   | 0%  | 7%  | 0%   | 6%         | 7%   | 16% |
| EX Construcción de<br>significados                   | 0%  | 8%  | 3%   | 12%        | 6%   | 2%  |
| EX Sesiones de grupo para<br>exploración cooperativa | 0%  | 6%  | 3%   | 5%         | 7%   | 5%  |
| HD Exploración de<br>conocimientos previos           | 15%   | 14% | 24%  | <b>23%</b> | 2%   | 4%  |
| HD Involucrar al estudiante                          | 9%  | 8%  | 9%   | 6%         | 16%  | 3%  |
| HD Planeación de clase abierta<br>y participativa    | 13%   | 18% | 19%  | 10%        | 12%  | 8%  |
| HD Planteamiento del<br>problema contextualizado     | 36%   | 14% | <b>48%</b>   | 20%        | 7%   | 6%  |
| INT Construcción conjunta de<br>significados         | 0%  | 13% | 1%   | 8%         | 9%   | 4%  |
| INT Sistematización progresiva                       | 0%  | 10% | 6%   | 10%        | 9%   | 3%  |

|  |    |    |    |    |    |   |
|--|----|----|----|----|----|---|
| de las ideas                                     |    |    |    |    |    |   |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones | 0% | 3% | 4% | 1% | 3% | 0 |
| RES Evaluación de la propuesta                   | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0 |

*Fuente: Elaboración propia.*

De la Tabla 3 se observa que la característica más recurrente de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes durante la implementación de la unidad didáctica, ocurrió cuando se relacionaron los contenidos de la estructura aditiva con situaciones de la vida cotidiana, 1A- 2, como lo fue la visita al zoológico en donde los estudiantes debían repartir una cantidad determinada de dinero entre los integrantes de su familia, supliendo los gastos que el ingreso a él generaba como el valor de las entradas y los comestibles que requerían durante la visita; al ocurrir de manera simultánea en un 48% con el HD - planteamiento del problema contextualizado para la D1, mientras que la coocurrencia de la D2 estuvo con un 23% en EX - aporte individual de ideas , EX - búsqueda de hipótesis y HD - exploración de conocimientos previos, subfases de la indagación práctica, con actividades de la vida cotidiana que se planearon desde una situación problema en la unidad didáctica como se muestra en la siguiente imagen:





|   |   |
|---|---|
| <p>Docente socializando situación problema</p>  | <p>Docente haciendo relación de contenidos con situaciones de la vida cotidiana</p> |
|   |  |
| <p><b>SITUACIÓN DE VALIDACIÓN</b></p> <p>Socializada la información anterior los estudiantes determinarán los productos que puede adquirir cada familia de acuerdo con el presupuesto asignado.</p> <p>Los estudiantes en grupos de trabajo buscarán estrategias para hacer rendir el dinero con el que cuentan.</p> <p>Posibles respuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la familia N° 1 los estudiantes pueden proponer cancelar las cuatro entradas de los dos niños y los dos adultos (\$ 2.600)<br/>Comprarán 2 helados, 2 perros y 2 gaseosas (\$5.400)</li> <li>• Para la familia N° 2 los estudiantes pueden proponer cancelar las cuatro entradas de los adultos (\$3.200)<br/>Comprará 4 helados (\$ 2.000) y 4 gaseosas (\$2.800)</li> <li>• La familia N° 3 cancelará las tres entradas dos adultos y un niño (\$2.100)<br/>comprará dos perros calientes (\$3.000) y un helado (\$500)</li> <li>• La familia N° 4 cancelará la entrada de un adulto y dos niños (\$1.800)<br/>Comprará dos papas fritas y dos helados (\$3.000)</li> </ul> |   |

Figura 4, Planeación unidad didáctica.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando los niños conocieron la situación problema se pudo ver en ellos inquietud, curiosidad, observaban la imagen de la familia que les correspondió, diferenciaban el número de niños y adultos y comparaban éstos con los costos de las entradas de unos y otros y la cantidad de dinero que se les había asignado como se muestra en la siguiente imagen (esto, una vez que se organizaron en 7 mesas de trabajo de 4 integrantes cada una; conformadas de acuerdo con la imagen de un animal que extrajeron de un sobre para conformar los grupos por especie).



Figura 5, Estudiantes dando solución al problema.

*Fuente: Elaboración propia.*

Al intentar solucionar la situación, surgieron dudas e inquietudes entre los estudiantes, plantearon hipótesis, usaron sus conocimientos previos e hicieron aportes individuales y colectivos, que fueron empleados por las docentes para acercarlos a dar respuestas a los interrogantes planteados, como se observan en los siguientes fragmentos de transcripción:

| Docente 1  | Docente 2   |
|--|---|
| D: bueno, miren ahí entre ustedes cuántos niños tienen y cuantos adultos tienen para que hagan la cuenta. Háganle pues, hagan la cuenta. (Se dirige a una mesa de trabajo) | D: (Sara representa a su mesa) vamos a darle la oportunidad a Sarita. Cuéntenos pues que hicieron.<br>A: sumar las entradas |

|  |  |
|--|--|
| <p>¿Cómo van?</p> <p>A1: “yo voy sumando lo de ellos”</p> <p>D: Bueno, es una buena estrategia, ahorita miramos como nos va. (se desplaza a otra mesa) como vamos por acá niños?</p> <p>A2: Este vale 800 (señalando al niño de la lámina)</p> <p>D: ¿quién?</p> <p>A2: ¡No! Este 500 y estos dos 800 (señalando los personajes correctos)</p> <p>D: ¿cuánto dinero se gastan ahí en esas entradas? Matías ¿qué vas a hacer? (la docente preguntó porque observó que el niño estaba sacando una hoja para hacer ejercicios)</p> <p>A2: Calcular</p> <p>D: ah que bien y ustedes ¿por qué no calculan? (los niños sacan hojas para hacer lo mismo que el compañero) hagan el ejercicio, rayen, ayuden a Matías a encontrar el resultado. Muy bien Matías, ¡muy bien! (la docente se dirige a otra mesa de trabajo) ¿Cómo vamos niños? Como vamos, qué hacen, ¡cuéntenme! ¿Cómo lo están haciendo? Dilan ¿qué hacen ahí?</p> <p>A3: una resta</p> <p>D: ¿una resta? ¿De qué?</p> <p>A3: de la plata que sumamos</p> <p>D: ah ya, bueno háganle pues y ahorita me cuentan cómo les va. Acuérdense que es un trabajo en equipo. (La docente se dirige a otra mesa de trabajo)</p> <p>A4: ¿cierto que uno tiene que hacer una resta?</p> <p>D: pues...haber... yo que te digo...</p> <p>A5: (otra estudiante del mismo equipo responde) si, porque tengo 5.000 pesos, hay dos niños 1.000 y 800 (empieza a contar con los dedos) mil, mil cien, mil doscientos, mil trescientos, mil cuatrocientos, mil quinientos, mil seiscientos, mil setecientos y mil ochocientos en las entradas.</p> <p>D: ¡muy bien! y entonces ¿cuánto dinero queda?</p> | <p>D: primero van a sumar las entradas</p> <p>A: inicia su ejercicio y suma</p> <p>D: Vamos a mirar. ¿Por qué la niña colocó dos valores de ochocientos y dos valores de quinientos?</p> <p>A2: Porque son dos adultos y dos niños</p> <p>D: ahh muy bien, porque son dos adultos y dos niños entonces los precios son diferentes. ¿Entonces las entradas valieron?</p> <p>A1: Dos mil seiscientos</p> <p>A1: Le voy a quitar a 15.000 lo que valieron las entradas</p> <p>D: repito lo de la niña y agrego dale pues. (Dieguito, ponle cuidado a la niña)</p> <p>A1: Realiza bien la operación</p> <p>D: vamos a observar, ¿están bien ubicaditos los números? (si) por eso se le facilito hacer la operación. Entonces, ¿cuánto dinero tienen en el momento?</p> <p>A1:(doce mil cuatrocientos)</p> <p>D: ¿Qué hicieron con ese platal? Vamos a ver que compraron, que les gusto.</p> <p>A1: Compramos dos perros, hace la operación perfectamente</p> <p>D: Muy bien, entonces los dos perros ¿cuánto le valieron?</p> <p>A1: 3.000</p> <p>D: ¿qué más compraron?</p> <p>A1: compramos dos gaseosas</p> <p>D: compraron dos gaseosas vamos a mirar a ver</p> <p>A2: (Diego se adelanta a decir dos mil pesos)</p> <p>A1: Sarita hace la operación</p> <p>D: ¿Cuánto le valieron los perros?</p> <p>A1: dos mil</p> <p>D: ¿cuánto?</p> <p>A1: dos mil</p> <p>D: Muy bien, que más compraron nena</p> <p>A1: Nos compramos dos helados</p> <p>D: ¿cuánto valieron los helados?</p> <p>A1: mil seiscientos</p> <p>D: ¿qué más compraron?</p> <p>A3: Alguien opina que pueden comprar</p> <p>D: intervengo: déjenlos a ellos que ellos invirtieron la plata de ellos)</p> |
|--|--|

|   |   |
|---|---|
| <p>A5: toca es hacer una resta, 3.200 le quedan</p> <p><b>Trujillo, 2017. Transcripción video implementación unidad didáctica</b></p> | <p>A: compramos otra gaseosa y otro helado, y compramos otras dos gaseosas para los dos niños</p> <p>D: Alejandro si le estas poniendo atención a tu compañera). Cuánto le valieron esas otras dos gaseosas</p> <p>A1: dos mil. Compramos otros dos helados</p> <p>D: ¿Compraron otros dos helados? Vamos a ver</p> <p>Melissa, que está haciendo Sarita ahí. (sigue mamita que solo le estoy haciendo una pregunta a ella) Qué crees que ella está haciendo? ¿No sabes? Pregunto a Valentina: ¿Qué está haciendo?</p> <p>A5: sumando</p> <p>D: ¿Qué está sumando?</p> <p>A5: Los dos helados, lo que gasto</p> <p>D: Lo que gasto, muy bien, miren que bien la posición de los números, que bien la posición de los puntos, todo hasta ahora va perfecto, muy ordenado y me parece que está muy claro. ¡Los de la mesa de allá me decían que ella había gastado la plata igual a pesar de que son familias diferentes que porque ellos también compraron esto mismo, esto y esto, que hay! que entonces que problema porque habían comprado lo mismo. Eso no es problema.</p> <p>A: Sara termina su trabajo.</p> <p><b>Osorio, 2017. Transcripción video implementación unidad didáctica</b></p> |
|---|---|

Figura 6, Transcripción video parte a.

*Fuente: Elaboración propia.*

Los fragmentos anteriores muestran la manera como las docentes hicieron partícipes a los estudiantes de una situación de su conocimiento, indagando sus saberes previos, por medio de preguntas orientadoras para que los niños se acercaran a la solución del problema ubicándolos de manera gradual dentro del contexto de la situación planteada, proponiendo soluciones para poder ingresar al zoológico con determinada cantidad de dinero supliendo todas las necesidades del

paseo. Finalmente, pudieron dar solución a los interrogantes planteados, como se observa en los siguientes fragmentos e imágenes, en donde ellos socializaron sus respuestas.

| D1   | D2  |
|--|---|
| <p>D: familia jirafa (escribe el nombre en el tablero) (se acerca una representante del equipo a socializar) vamos a estar atentos a esta última exposición y finalmente me escuchan un momentico y terminamos la actividad. ¿De acuerdo?</p> <p>D: Bueno, Vanessa cuéntanos ¿cuánto dinero tenían?</p> <p>A1: cinco mil pesos (escribe el valor en el tablero)</p> <p>D: cinco mil pesos, muy bien. Vanessa ahora cuéntenos cuanto gastó esa familia en las entradas</p> <p>A1: (la niña escribe 1.300)</p> <p>D: ¡Muy bien! Ahora, ¿cuánto le quedó a esa familia?</p> <p>A1: tres mil doscientos (la niña escribe 3.200)</p> <p>D: muy bien Vanessa, este grupo también se va a ganar un aplauso muy grande porque lo está haciendo muy bien y lo hizo muy bien de hecho porque fueron los primeros que terminaron. Bueno, ahora ¿qué se gastaron?</p> <p>A1: La gaseosa y el helado</p> <p>D: ¿cuánto vale la gaseosa?</p> <p>A1: 700 (escribe el valor)</p> <p>D: ¿y cuánto vale el vaso de helado?</p> <p>A1: mil quinientos</p> <p>D: ¿cuánto es eso?</p> <p>A1: (la niña observa los apuntes que tiene en la hoja)</p> <p>D: si no lo tienes ahí entonces hazlo en el tablero mamita, no importa</p> <p>A2: (un estudiante del equipo le pregunta si le ayuda y la niña dice que no)</p> <p>D: bueno, ya casi, ella ya casi va a encontrar el resultado</p> <p>A1: (la niña escribe 1.200) las dos cosas mil doscientos</p> <p>D: ¡muy bien Vanessa!</p> <p>A1: y nos sobraron mil pesos</p> | <p>D: Vamos con otra familia dos</p> <p>A1: La niña desarrolla la operación</p> <p>D: Eso que es Samanta</p> <p>A1: Las entradas</p> <p>D: Éstas son las entradas, ¿entonces nuevamente por qué dos valores de ochocientos y dos de quinientos?</p> <p>A1: porque son dos adultos y dos niños</p> <p>D: Porque la familia dos tiene dos niños y dos adultos, muy bien, ¿qué más hiciste?</p> <p>A1: A la plata que tenía de una vez le reste los 2.600.</p> <p>D: me acerco a la niña, ¿este que número es? (6). Bueno entonces miremos lo que hizo la mesa de Samanta: ¿cogieron el dinero que tenía esta familia y le restaron las entradas, cuanto les quedo?</p> <p>A2: doce mil cuatrocientos</p> <p>D: Doce mil cuatrocientos. ¿Qué más hicieron?</p> <p>A1: Compramos dice.</p> <p>D: ¿Qué compraron?</p> <p>D: Compraron dos cocas colas que valieron dos mil pesos, compraron dos helados que valieron mil seiscientos y dos perros que valieron tres mil pesos y sumo y le dio seis mil seiscientos vamos a ver que más hizo.</p> <p>A: Continúa con su trabajo</p> <p>D: Muy bien, vean lo que ella hizo: cogió los dos mil seiscientos que gasto de las entradas y le sumo lo que gasto en productos.</p> <p>¿Cuánto le dio?</p> <p>A2: Nueve mil doscientos</p> <p>D: ¿Que más hicieron?</p> <p>A1: A la plata que tenía le restamos los nueve mil doscientos.</p> <p>D: Miremos a ver, les quedó seis mil ochocientos. Veamos (rectificamos la resta y evidenciamos que hay un error y se corrige entre todos) Pregunto: ¿qué valor es éste?</p> <p>A2: 5.800</p> |



|  |   |
|--|---|
| <p>D: mil pesos... ¿le sobraron mil pesos? Yo creo que ahí les sobra otro poquito porque ustedes tenían 3.200 y se gastaron 1.200...o sea que aquí les quedó ¿cuánto? Alguien que les ayude para que ellos no estén confundidos ahí. (un compañero sale al frente a ayudar a resolver la situación y la niña le argumenta el proceso mediante el cual llegó a ese resultado pero no llegaron al resultado)</p> | <p>D: Muy bien, el aplauso para Samanta.</p>  |
|  <p>Foto 5<br/>Estudiantes socializando sus resultados</p>   |  <p>Foto 6<br/>Estudiantes socializando sus resultados</p> |

Figura 7, Estudiantes validando la situación.

*Fuente: Elaboración propia.*

De la transcripción e imágenes se observa que los niños se comprometieron con su aprendizaje al sentirse identificados con problemas de su entorno y de su interés, dieron respuesta a los interrogantes y solucionaron por sus medios las situaciones planteadas; socializando los resultados y vinculando de forma segura un conocimiento a un campo de saberes ya establecidos, después que los estudiantes interactuaron de forma individual y de forma grupal, el docente propició espacios de socialización en donde se puso en consideración el producto obtenido, validando lo trabajado, los procesos realizados analizando con el docente los resultados (Brousseau, 2007).

Iniciar la clase desde una situación problema no se observó en la visión retrospectiva de las autoras, el desarrollo de sus clases estuvieron caracterizadas por la orientación de un tema sin ser



abordado desde el contexto ni la cotidianidad de los estudiantes, las sesiones se abordaron dando a conocer el tema que fue desarrollado por ellas mismas, siendo las encargadas de recordar a los estudiantes la información previa, otorgando a su ejercicio total trascendencia, como se puede observar en los siguientes fragmentos:

D: Buenos días niños

A: ¡Buenos días!

D: bueno, veo que están muy bien.

A: siiii, gracias

D: Hoy vamos a trabajar en matemáticas, vamos a hacer un repaso, de un tema que ya hemos trabajado sobre unidades, decenas, centenas, unidades de mil... ¡muy bien!, hasta ahí. Entonces vamos a hacer un pequeño repaso para ver si recordamos bien qué son las unidades de mil, donde se ubican, las decenas, dónde se ubican, las centenas, en qué parte se ubican y las unidades de mil. Hasta ahí trabajamos la clase anterior, ¿recuerdan?

(Trujillo, 2016.)



Foto 7

Docente ejerciendo su ejercicio con total protagonismo



Foto 8

Docente como protagonista del proceso de

D: buenos días, bueno, entonces continuando con las tablas de multiplicar que hemos venido trabajando hasta la fecha, entonces hoy vamos a continuar con la tabla siguiente, ¿cuál es la tabla que nos corresponde? ocho.

A: La del ocho.

D: muy bien, entonces, vamos a tratar de hacer unas sumitas consecutivas sumando de ocho en ocho y aquel que sea capaz de darme la respuesta correcta o aproximada entonces levanta la manito y lo vamos haciendo entre todos, ¿de acuerdo?

(Osorio, 2016)

|             |  |
|-------------|--|
| aprendizaje |  |
|-------------|--|

Figura 8, Enseñanza tradicional.

*Fuente: Elaboración propia.*

Los fragmentos de transcripción anterior, muestran una enseñanza centrada en la transmisión de conocimiento, destacándose cada una de las autoras por su rol activo mientras que los alumnos fueron agentes pasivos como se observa en las imágenes, en donde los niños solo transcriben del tablero los contenidos escritos por las docentes o en su defecto lo que se les dicta. Por consiguiente, cuando la enseñanza se centra en el contenido y en comunicarlo, no se permite que el conocimiento matemático se vaya constituyendo esencialmente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas que son generados a su vez por otros problemas y concibe además la matemática como un conjunto organizado de saberes producidos por la cultura (Brousseau, 1994) (citado en Sadovsky, 2005).

Por otro lado, la Tabla 3 también muestra porcentajes bajos que se interpretan como actividades menos recurrentes en el aula durante la implementación de la unidad didáctica, que, aunque fueron planeadas en las sesiones, no se presentaron de manera significativa porque otros ítems obtuvieron mayor protagonismo, como se observa con los porcentajes de 1, 2 y 3% tanto para la D1 como para la D2.

#### **4.1.2 Subcategoría momentos de la clase flexible.**

Los momentos de la clase flexible son entendidos como los cambios o ajustes que hace el docente durante el desarrollo de la clase, las acciones requeridas durante la implementación de la unidad didáctica y no previstas en el diseño inicial; teniendo en cuenta diversos aspectos como la combinación de actividades individuales o grupos de trabajo heterogéneos y cooperativos en los que se distribuyen funciones y se pactan normas de actuación, formas de trabajo que son negociadas por el grupo en general (Sanmartí, 2000).

Al observar, sistematizar e interpretar la práctica docente basada en la subcategoría momentos de la clase flexible se tuvieron en cuenta los ítems relacionados con la flexibilidad de estrategias por parte del docente de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes: 1B – 4, la planeación y construcción de manera sucesiva y acumulativa del proceso de enseñanza, 1B – 5, y el acompañamiento a los estudiantes en los procesos que se realizan durante la construcción de nuevos conocimientos, 1B – 6, enriqueciendo los saberes matemáticos concernientes y asociados a la contribución de la estructura aditiva; como se muestra en la Tabla 4 que contiene las coocurrencias con subfases de la indagación práctica.

Tabla 4, Coocurrencias Momentos de la clase flexible / Fases de Indagación Práctica.

| SUBFASES<br>INDAGACIÓN<br>PRÁCTICA |  | PRACTICA DOCENTE  |     |  |     |  |     |
|------------------------------------|--|---|-----|--|-----|--|-----|
|                                    |  | 1B-4  |     | 1B-5   |     | 1B-6   |     |
|                                    |  | El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes |     | El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza |     | El docente acompaña a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos |     |
|                                    |  | D1  | D2  | D1   | D2  | D1   | D2  |
| EX                                 | Aporte individual de ideas                     | 0%  | 5%  | 0%   | 30% | 11%  | 11% |
| EX                                 | Búsqueda de hipótesis                          | 0%  | 11% | 4%   | 11% | 31%  | 18% |
| EX                                 | Búsqueda y elección de información relevante   | 2%  | 4%  | 0%   | 2%  | 20%  | 1%  |
| EX                                 | Construcción de significados                   | 5%  | 8%  | 0%   | 23% | 25%  | 20% |
| EX                                 | Sesiones de grupo para exploración cooperativa | 12%   | 2%  | 10%  | 9%  | 8%   | 4%  |
| HD                                 | Exploración de conocimientos previos           | 9%  | 8%  | 18%  | 15% | 3%   | 18% |

|  |     |    |     |     |            |     |
|--|-----|----|-----|-----|------------|-----|
| HD Involucrar al estudiante                      | 4%  | 7% | 7%  | 7%  | 20%        | 5%  |
| HD Planeación de clase abierta y participativa   | 13% | 6% | 16% | 21% | 12%        | 8%  |
| HD Planteamiento del problema contextualizado    | 4%  | 5% | 5%  | 7%  | 8%         | 13% |
| INT Construcción conjunta de significados        | 1%  | 8% | 1%  | 25% | <b>42%</b> | 14% |
| INT Sistematización progresiva de las ideas      | 2%  | 2% | 0%  | 21% | 29%        | 16% |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones | 4%  | 4% | 2%  | 20% | 18%        | 7%  |
| RES Evaluación de la propuesta                   | 0%  | 6% | 5%  | 20% | 4%         | 11% |

*Fuente: Elaboración propia.*

De la Tabla 4 se observa que la característica más recurrente de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes durante la implementación de la unidad didáctica, ocurrió cuando se acompañó a los estudiantes en los procesos que se realizan en la estructura aditiva para la construcción de nuevos conocimientos, 1B – 6, durante la visita al zoológico en donde los estudiantes debían determinar la cantidad de personas que ingresaron al zoológico a una hora establecida para saber si se excedió en visitantes; al ocurrir de manera simultánea en un 42% con el INT – construcción conjunta de significados para la D1. Mientras que la coocurrencia de la D2 estuvo con un 30% en EX – aporte individual de ideas, con la

construcción y planeación paso a paso de manera sucesiva y acumulativa del proceso de enseñanza al concluir si la cantidad de kilogramos obtenidos por los integrantes de la mesa de trabajo excedía el consumo diario de los animales, posteriormente conocedores de la cantidad diaria determinaron la cantidad semanal a consumir, proceso planeado en la unidad didáctica como se muestra en la siguiente imagen:

| D1  | D2   |
|---|--|
|  <p data-bbox="256 1066 607 1171">Foto 9<br/>Estudiantes construyen conjuntamente significados</p>  |  <p data-bbox="829 1058 1166 1129">Foto 10<br/>Aporte individual de ideas</p>   |
|  <p data-bbox="185 1759 654 1900"><b>SITUACION COMUNICACIÓN:</b><br/>A cada mesa de trabajo se le asignará una planilla y los siguientes</p> |  <p data-bbox="704 1743 1235 1885"><b>SITUACIÓN DE VALIDACIÓN</b><br/>Socializadas las comprensiones de los estudiantes y tomando como referencia la cantidad de alimento diario de cada</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>interrogantes para responder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿cuántos visitantes se presentaron por hora?</li> <li>• ¿cuántos visitantes de más hay en cada hora?</li> <li>• ¿en qué hora se presentó menos público?</li> <li>• ¿cuál fue la hora de mayor cantidad de visitantes?</li> <li>• ¿en el horario de 11 a 12 cuantas personas se encontraban visitando tu estación?</li> <li>• ¿entre 4 y 5 de la tarde cuantas personas menos visitaban tu estación en relación con el horario de 1 a 2?</li> <li>• cuál fue el total de visitantes en tu estación el día domingo?</li> </ul> | <p>especie se motivará a los grupos de trabajo para determinar la cantidad de alimento que consumen los animales cada semana (7 días) para ello se implementará la “rotación de mesas” que consiste en que cada grupo desarrolla el ejercicio de cada especie al tener que desplazarse mesa por mesa.</p> |
|--|---|

Figura 9, Comunicación y validación de guías de trabajo.

*Fuente: Elaboración propia.*

Una vez dada a conocer la situación problema, se pudo observar en los estudiantes gran conmoción, se miraban entre ellos y posteriormente su atención se centró en las fichas de trabajo, cuestionándose el procedimiento a seguir para poder concluir la cantidad de visitantes en cada una de las horas de visita para el caso de la D1; y en cuanto a la D2 la situación se desarrolló cuando debían concluir qué cantidad de kilogramos obtenía cada grupo de trabajo con la suma de las balotas, para concluir si era mayor o menor al asignado a cada animal del zoológico, para finalmente saber el consumo semanal de cada una de ellos como se muestra en la siguiente imagen:

|    |    |
|----|----|
| D1 | D2 |
|----|----|



Foto 11

Docente acompaña a sus estudiantes en la construcción conjunta de significados



Foto 12

Aporte individual de ideas

Figura 10, Estudiantes validando la situación.

*Fuente: Elaboración propia.*

Motivados para dar solución a las situaciones planteadas, los integrantes de las mesas de trabajo socializaron sus soluciones generando inquietudes y permitiéndoles recurrir en forma individual y grupal a sus conocimientos previos, posibilitando a las docentes generar desequilibrios cognitivos para dar respuestas más precisas a los interrogantes iniciales, como se observa en los siguientes fragmentos de transcripción:

| D1  | D2  |
|---|---|
| <p>D: bueno, a ver, ¿cómo me doy cuenta cuántas personas...le voy a dar cinco estrellas al que me diga... ¿cómo me doy cuenta cuántas personas visitaron el día domingo la estación de las jirafas?</p> <p>A1: ¡sumando!</p> <p>D: ¿pero sumando qué?</p> <p>A1: todas las visitas</p> <p>D: ah...Ya. ¿Quién lo hizo? ¿Quién hizo ya la suma? ¿Quién lo hizo de otra manera? O ¿Quién me dice de qué otra manera podemos darnos cuenta cuánto hay acá?</p> <p>A2: haciendo una suma así (el niño señala de manera vertical)</p> | <p>D: Bueno, en este cartel (lo señalo), saben que tenemos los valores que se come diariamente cada uno de los animales, cierto, diariamente, pero, resulta que el señor cuidador de los animales quiere saber, ¿cuánto se come cada animalito a la semana, él sabe cuánto se comen por día, pero no a la semana, y... cuántos días tiene la semana?</p> <p>A1: Siete</p> <p>D: Siete, y si yo quiero saber cuánto se come a la semana, qué puedo hacer</p> <p>A2: sumar</p> <p>D: ¿Qué sumo?</p> <p>A1: Los...los siete días</p> <p>D: ¿Los siete días?, ¿cómo sumo los siete días, ¿quién nos cuenta! (doy espera y</p> |



Foto 13

Docente indagando las formas en que los estudiantes dieron solución al problema planteado

**Trujillo, 2017. Transcripción video implementación Unidad didáctica**

ninguno se anima) cualquiera

A1: Los siete días..... (no hay claridad)

D: Vamos, tienes toda la razón (le indico con el marcador en la mano que salga al tablero, pero se abstiene). Bueno, yo voy copiando y tú me vas diciendo, entonces yo soy Diego y voy a hacer el ejercicio

A1: Se divierten por lo dicho.

D: ¿Que sumo?

A1: los días de la semana con los datos

D: Dame los datos

A2: ¡Cinco!

D: ¿Escribo un cinco? Sii dicen. Les repito la pregunta. El cuidador de los animales sabe cuánto se come cada animal en un día, pero él quiere saber cuánto se come en la semana. ¿Ya Samanta nos dijo que la semana tiene cuántos días?

A1: Siete, y sumar

D: ¿Pero qué sumo?

A1: Cinco, más cinco, más cinco....

D: ¿Eso!, siete cincos? ¿Porque son cuántos días? A1: Siete responden.

D: ¡Ahhh bueno! (inicio la escritura de los cinco) cuántos llevo? Tresss (sigo escribiendo los cinco y preguntando cuántos llevo hasta completar los siete cincos)

Luego al frente de cada cinco les completo: este sería el lunes. Este el martes, miércoles.... hasta domingo)

A2: Se adelanta a la respuesta

D: Lo hacemos todos, me van contestando lo que yo voy preguntando. ¿Cinco más cinco? (diez) más cinco (quince) más cinco (veinte) veinte, vamos en veinte, más cinco (veinticinco) más cinco (treinta) más cinco (treinta y cinco) (Voy señalando cada cinco y al final escribo el resultado) Quién es este señor? ¿el hipopótamo?

A1: Mono





Figura 11, Acompañamiento docente para la adquisición del conocimiento.

*Fuente: Elaboración propia.*

En los fragmentos anteriores se observa la forma como las docentes planearon, construyeron y acompañaron a los estudiantes en los procesos requeridos para la construcción de nuevos conocimientos como fue determinar cuántas personas visitaron la estación de las jirafas y qué procedimiento llevaron a cabo para dar respuestas; por otra parte, cuánto alimento se debía proveer a los animales en una semana, una vez conocido el consumo diario era posible conocer el consumo semanal; para ello se formuló la pregunta del número de días que comprende la semana y así dedujeron que para saber el consumo semanal era necesario sumar el consumo diario siete veces que corresponde a los días de la semana, permitiendo que se encaminaran a la solución del problema, orientándolos de manera gradual en el contexto de la situación problema planteada, y proponiendo soluciones para evitar el exceso de visitantes en cada estación animal, como también un aumento exagerado en el alimento suministrado a cada uno de los animales del zoológico. Al finalizar la actividad, se solucionaron los interrogantes planteados, como se observa en los siguientes fragmentos e imágenes en donde los estudiantes socializaron sus respuestas:


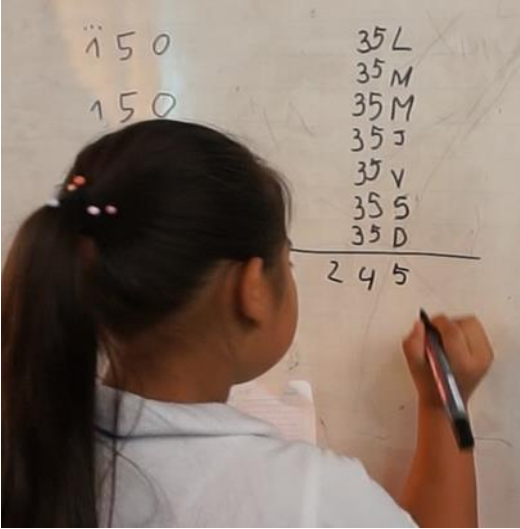
| D1   | D2  |
|--|---|
| <p>D: ¿Cómo lo hiciste?</p> <p>A1: sumando</p> <p>D: bueno, ahorita lo miramos si se hace sumando para encontrar diferencias.</p> <p>Alguien más me quiere decir ¿cuál es la diferencia que existe entre el horario de las 4 y las 5 y las 12 y la 1? ¿Qué diferencia de visitantes hay entre esas dos horas? Vamos a hacer la diferencia entre las 12 y la 1 y las 4 y las 5. ¿qué diferencia hay aquí y aquí? (señalando los dos horarios)</p> <p>A2: que aquí entró más poquita, entre las cuatro y las cinco entró más poquita...</p> <p>D: por favor escuchemos lo que dice Brayan</p> <p>A2: “las cuatro y las cinco es menor, las 12 y la 1 entraron diecinueve”</p> <p>D: bueno, y ¿cuál es la diferencia ahí?</p> <p>A: la cuatro y la cinco tiene 11 y las doce y la 1 tiene 19</p> <p>D: ¿cuál es la diferencia entre esta y esta?</p> <p>A: que tiene 8 de ventaja</p> <p><b>(Trujillo, 2017). Transcripción video implementación Unidad didáctica</b></p> | <p>D: Ya vamos, falta esta mesa y la de los niños. (Pregunto a Miguel) qué animal?</p> <p>A1: responde, hipopótamo</p> <p>D: Hipopótamo, se come trescientos kg al día.</p> <p>A1: Miguel desarrolla el ejercicio correctamente, inicia la escritura de hipopótamo y la borra</p> <p>D: No importa amor deja el animalito si lo quieres escribir. Muy bien. Acá tenemos la solución que le dio la mesa de Miguel, el hipopótamo se come trescientos kilogramos al día, en siete días se come dos mil cien.</p> <p>D: ¡Vamos con Valentina! Ella está solita y ahora van ustedes (le explico a Brayan)</p> <p>¿Qué animalito valentino?</p> <p>A2: la jirafa,</p> <p>D: y la jirafa se come 35kg.</p> <p>A2: escribe siete veces treinta y cinco y adicional la inicial de cada día. Desarrolla obteniendo el resultado doscientos cuarenta y cinco</p> <p>D: ¿Cuánto es esto? (responden adecuadamente) muy bien valentina.</p> <p><b>(Osorio, 2017). Transcripción video implementación unidad didáctica</b></p> |
|  <p>Foto 15</p>   |  <p>Foto 16</p>   |
| Estudiantes en etapa de validación   |   |

Figura 127, Socialización de respuestas.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar por medio de la transcripción e imágenes la dedicación y compromiso de los estudiantes con su aprendizaje al involucrarse en una situación de su agrado, interés y conocimiento; propusieron soluciones a las situaciones a las que fueron enfrentados recurriendo confiablemente a sus conocimientos, socializaron los resultados obtenidos una vez se interrelacionaron con su grupo de trabajo. Las docentes generaron espacios de socialización poniendo a prueba y validando los resultados a través de un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia del aprendizaje (González-Weil, C., et al, 2012, p.8).

El desarrollo de la clase a través de preguntas que permitieran a los estudiantes acercarse al conocimiento, la flexibilización de la misma a través de relacionar las actividades y el acompañamiento de las docentes en el proceso, no fue observado en la visión retrospectiva, la D1, por ejemplo, se muestra autoritaria, pretende que los estudiantes realicen los procesos como ella dice, no hace uso de un lenguaje disciplinar. A su vez, los alumnos de la D2 recurrieron a un aprendizaje memorístico de las tablas de multiplicar sin indagar en el proceso que les permitía obtener el resultado expuesto como lo es la suma sucesiva. La enseñanza se centraba en ellas como centro del proceso, se restringieron a transmitir conocimientos, a dictar lo que los estudiantes debían hacer y copiar. Además, el error no fue una oportunidad de aprendizaje, como se observa en los siguientes fragmentos:

|   |  |
|---|--|
| <p>D: ¿no, pero ese tres está como borracho (lo borra) Cómo se hace el tres bien hehecito?</p> <p>D: Por favor me colaboran con el silencio, gracias (dirigiéndose al grupo porque hay ruido) (Yeison escribe de nuevo el tres)</p> <p>D: ¿Otra vez? ¡El mismo tres borracho!</p> <p>¿Para dónde tiene que mirar el tres, el tres para dónde mira?</p> <p>A1:(señala la izquierda)</p> <p>D: ¡ahhh, bueno, muy bien! ¿Tres qué?</p> |  |
|---|--|

A1: decenas

D: ¡No! Yo le dije centenas, ah bueno, tres centenas, ahora: cuatro unidades, cuatro unidades, u-n-i-d-a-d-e-s, u-n-i-d-a-d-e-s.

(Yeison señala las centenas) Amor: unidades. ¿Dónde están las unidades?

A1: ¡en la u!

D: ¿haber!, ¿no le vamos a decir sss, porque está la u de qué? (la docente señala la U)

A1: de uva



Foto 17

clase visión retrospectiva



Foto 18

clase visión retrospectiva

D: (frente al grupo) quién recuerda el tema que estamos desarrollando?

A1: yo, yo, dice “la multiplicación

D1: reafirmo: las tablas de multiplicar, y ya las hemos venido trabajando durante mucho tiempo, ya hemos trabajado todas, desde el 2 hasta el 9, entonces, hoy vamos a desarrollar un trabajo que es más que todo refuerzo, pero que permite afianzar todo este tema de las tablas. (Con fichas en la mano, frente al grupo) lo primero que vamos a hacer es tratar de determinar que multiplicación me da como resultado el valor que tengo en estas fichitas. De acuerdo. Entonces, vamos a mirar la primera fichita a ver qué valor nos da. (Tomo la primera ficha, la muestro al grupo y pregunto ¿qué número es? responden 48. ¿qué tabla de multiplicar.....? no me dejan terminar, cuando ya han contestado  $8 \times 6$ . ¿cual?  $8 \times 6$ , reafirmo  $8 \times 6$  (me volteo al tablero para pegar la primera ficha

A2: también puede ser  $6 \times 8$

D: (me dirijo al grupo) cual otra, quien dijo por ahí otra, al contrario (señalo con el dedo a Axell quien dice  $6 \times 8$ , respondo muy bien  $6 \times 8$ ),

vamos con la segunda tarjetica, a ver quién nos dice que multiplicación nos da este resultado. (giro la tarjeta para que la observen) dicen 14, repito 14 (como responden en coro, con la mano en posición

|  |   |
|--|---|
|  | de detente logro algo de silencio y pregunto directamente a Yinireth) ¿cuál? responde 2x7 ¿y cuál otra? 7x2, listo. |
|--|---|

Figura 13, Docente como centro del proceso.

*Fuente: Elaboración propia.*

De los fragmentos anteriores se observa que prevaleció una enseñanza centrada en las docentes, en la memorización por parte de los niños, no se brindó la posibilidad de construir paso a paso el proceso de enseñanza que facilitara la construcción conjunta de significados; tampoco se promovió el intercambio de mensajes, ni se construyó sobre otras ideas; se ofrecieron explicaciones y soluciones explícitas, donde el docente se constituye en un guía activo, que orienta y monitorea los procesos de aprendizaje, orientando el desarrollo de competencias científicas en sus alumnos (Gonzalez-Weil, et al, 2009, p.99).

Por otro lado, en la Tabla 4 se observan porcentajes bajos como el 1% para ambas docentes, que son interpretados como actividades menos recurrentes durante la implementación de la unidad didáctica, actividades que, aunque fueron planeadas en cada una de las sesiones, no se vieron favorecidos y se presentaron pocas veces durante la implementación de la unidad didáctica, así, en el caso de la D1, el porcentaje menor se presentó en construcción conjunta de significados relacionado con el docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes (1-B4) y el docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza (1-B5); y para la docente 2, búsqueda y elección de información relevante relacionado con el docente acompaña a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos (1-B5).

#### **4.1.3 Subcategoría Orientación Explícita de la actividad.**

Esta subcategoría es entendida como una estrategia utilizada por el docente durante el desarrollo de la clase para orientar con claridad a los estudiantes sobre el trabajo que se llevará a

cabo, “una claridad en la orientación de la actividad que el alumno va a realizar, lo que se logra a través de la contextualización, explicación, repetición de objetivos e instrucciones” (González-Weil, C., et al., 2012, p. 94).

Al observar, sistematizar e interpretar la práctica de las docentes mediante la subcategoría orientación explícita de la actividad, se incluyeron los ítems relacionados con las instrucciones claras que ofrece el docente a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo, 1C -7, y la manera como el docente facilita y regula el aprendizaje 1C - 8; orientados y encaminados a la enseñanza de la estructura aditiva; como se observa en la Tabla 5, que presenta las coocurrencias con las subfases de la indagación práctica.

Tabla 5, Coocurrencias Orientación Explícita de la actividad /fases de la Indagación Práctica.

| SUBFASES INDAGACIÓN PRÁCTICA                      | PRÁCTICA DOCENTE  |            |   |     |
|---|---|------------|---|-----|
|   | 1C-7  |            | 1C-8  |     |
|   | El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo |            | El docente facilita y regula el aprendizaje |     |
|   | D1  | D2         | D1  | D2  |
| EX Aporte individual de ideas                     | 1%  | 6%         | 7%  | 9%  |
| EX Búsqueda de hipótesis                          | 2%  | <b>14%</b> | 4%  | 6%  |
| EX Búsqueda y elección de información relevante   | 6%  | 10%        | 0%  | 3%  |
| EX Construcción de significados                   | 0%  | <b>14%</b> | 14%   | 10% |
| EX Sesiones de grupo para exploración cooperativa | 14%   | 9%         | 3%  | 13% |
| HD Exploración de conocimientos previos           | 0%  | 8%         | 15%   | 8%  |
| HD Involucrar al estudiante                       | 20%   | 4%         | 5%  | 6%  |
| HD Planeación abierta y participativa             | 22%   | 12%        | 0%  | 11% |
| HD Planteamiento del problema contextualizado     | 13%   | 11%        | 3%  | 6%  |

|  |    |     |            |     |
|--|----|-----|------------|-----|
| INT Construcción conjunta de significados        | 4% | 10% | 5%         | 12% |
| INT Sistematización progresiva de las ideas      | 1% | 10% | <b>33%</b> | 13% |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones | 1% | 4%  | <b>33%</b> | 11% |
| RES Evaluación de la propuesta                   | 1% | 9%  | 11%        | 10% |

*Fuente: Elaboración propia.*

De la Tabla 5 se observa que la característica más reiterativa de la metodología de la indagación en la práctica de la docente 1 durante la implementación de la unidad didáctica, sucedió cuando facilitó y reguló el aprendizaje, 1C- 8, de la estructura aditiva, en actividades como lo fue la visita al zoológico, la distribución del dinero de acuerdo con la familia y el presupuesto; al ocurrir de manera simultánea en un 33% con el INT sistematización progresiva de las ideas y RES confirmación y análisis de las explicaciones. Mientras que para la D2 estuvo, con un 14%, en EX búsqueda de hipótesis y EX construcción de significados, subfases de la indagación práctica, con las instrucciones claras que dio a sus estudiantes sobre el proceso que debían llevar a cabo, 1C-7, para la solución de la situación problema como se puede ver en las siguientes imágenes y fragmentos:

|    |    |
|----|----|
| D1 | D2 |
|----|----|



Foto 19  
Confirmación y análisis de las explicaciones



Foto 20  
Construcción de significados

Posteriormente los equipos de trabajo socializarán los gastos realizados y se establecerá una relación de comparación entre aquellos grupos que trabajaron con las mismas familias y presupuestos. El docente realizará las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Qué tipo de operaciones se realizaron para solucionar los problemas?
- ¿Qué estrategias utilizaron para responder a las situaciones planteadas?
- ¿cada familia gastó la totalidad de dinero que le fue asignado?
- ¿Le faltó dinero a alguna familia para suplir los gastos del paseo?

(Sesión II unidad didáctica)

Cada participante tomará de una bolsa una ficha que contendrá una parte del rompecabezas. Deben buscarse entre ellos, identificando las fichas que permiten completar la figura.

Cada uno de los rompecabezas no solo contiene la figura del animal, sino que también informa el peso real de cada uno.



Un participante de cada grupo presenta ante los demás su rompecabezas e informa el peso del mismo.

Finalizadas las intervenciones se les cuestionará:

1. ¿Cuál es el animal más pesado?
2. ¿Cuál es el animal de menor



|  |   |
|--|---|
|  | <p>peso?</p> <p>3. ¿Qué diferencia existe entre el peso del oso y el tigre?</p> <p>4. ¿Cuánto pesan la cebra y el león juntos? (15 min)</p> |
|--|---|

Figura 14, Regulación y construcción de significados.

*Fuente: Elaboración propia.*

Dadas a conocer las situaciones problema, en los estudiantes se pudo observar inquietud, motivación; se vio como las docentes suscitaron y orientaron condiciones para que los estudiantes aportaran ideas y recurrieran a sus saberes previos estableciendo relaciones entre éstos y la construcción de nuevos conocimientos. Así en la foto 19 se observa a la docente interactuando y orientando las inquietudes de sus estudiantes con respecto a la situación problema planteada sobre el ingreso de las familias al zoológico con cierta cantidad de dinero y en la foto 20 se ve a los estudiantes construyendo el rompecabezas, siguiendo las orientaciones dadas por la docente; cada uno de los rompecabezas contiene impreso el peso del animal expresado en kilogramos, permitiendo a cada grupo de trabajo socializar el peso correspondiente, tenerlo en cuenta y poder dar respuesta a cada interrogante planteado para posteriormente resolver la ficha de trabajo que consistía en enumerar los animales trabajados del 1 al 5, del más pesado al menos pesado como se muestra la siguiente imagen:



Figura 15, Construcción conjunta de significados.

*Fuente: Elaboración propia.*

Entre el grupo de trabajo surgieron diversas inquietudes al momento de dar solución al problema planteado, suposiciones individuales y grupales que los remitió a sus saberes previos como lo fue pensar en cómo debían resolver la situación a través de operaciones matemáticas, contextualizarlos en su realidad, para que a través del ensayo y el error se aproximaran a respuestas lógicas, que fueron tenidas en cuenta por las docentes para aproximarlos a las soluciones de las preguntas propuestas; así, la foto 21 muestra a los estudiantes trabajando en grupo, tratando de dar solución a la situación problema, la cual fue la distribución del dinero de acuerdo con la familia y el presupuesto y en la foto 22, se observan respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas del rompecabezas, por ejemplo asignaron al hipopótamo el número 1, indicando que es el animal más pesado y el número 5 para el mono, determinando que es el de menor peso como se puede ver en los siguientes fragmentos de transcripción e imágenes, que muestran soluciones a las situaciones planteadas:

| D1  | D2   |
|---|--|
| <p>D: ¿cuánta plata tenían ustedes? Ah seis mil pesos, y miren de esos seis mil ya se gastaron esto (señala el valor de las entradas) ¿cuánto les queda ahora?</p> <p>A1: (la niña empieza a hacer cuentas con los dedos) tres mil novecientos</p> <p>D: miren, escuchen lo que ella está diciendo (les habla a los otros integrantes de la mesa de trabajo) y ¿cómo se escribe tres mil novecientos?</p> <p>A1: (la niña escribe 3.900)</p> <p>D: ¡Muy bien! Ahora ustedes, ella ya ha ayudado mucho, ahora ustedes van a colaborar, van a pensar: qué se van a gastar, para qué les alcanza esos 3.900 a ellos...</p> <p>A2: para ellos tres comprar el helado</p> <p>D: ah bueno, entonces mire a ver, para qué les alcanza y ya vengo a ver en qué se van</p> | <p>D: Miramos acá, en esta fichita (Muestro a los estudiantes la ficha en mención), tenemos solamente cinco personajes. ¿Cuántos tengo? ¿Cuáles tengo?</p> <p>A1: Estudiantes: el oso, el hipopótamo, la jirafa, el mono y el león.</p> <p>D: Listo, hay cinco personajes. ¿Qué van a hacer?, ¿van a utilizar los numeritos del 1 al 5, para ponerme debajo de cada uno del que más pesa al que menos pesa, soy clara?</p> <p>A1: Sí.</p> <p>D: Entonces, en el cuadrito de abajo colocan el numerito que corresponda, o sea, el número uno que es, el que más pesa ¿cuál será?</p> <p>A1: (Los estudiantes opinan libremente hipopótamo, la cebra, la jirafa)</p> <p>D: ¿están usando los pesos? Ahí entre los compañeritos de la mesa van a recordar los</p> |

a gastar la plata, ¿listo? (la docente se levanta de la silla y se dirige a otra mesa de trabajo)

D: (llega a otra mesa a observar el trabajo de los estudiantes) niños cómo vamos? Bueno, entonces ya saben decir ¿cuánto se gastaron en las entradas? ¿Cuánto se gastaron en las entradas de los cuatro adultos?

A3: (entre ellos dialogan para llegar a la respuesta)

**Trujillo, 2017. Atlas. ti**



Foto 23

Estudiantes determinando los gastos de las familias en el zoológico

pesos para que puedan desarrollarla bien, el número 1 es para el que más pesa y el número 5 es para el que menos pesa, listo, van a trabajar ahí con lapicito, con lapicero, con colores, entre los cuatro van a determinar qué número le corresponde a cada uno de ellos (Entrego a cada mesa la ficha), agrego: “de común acuerdo, entre los cuatro determinan a quien le van a dar el número 1, a quien el número 2.

**Osorio, 2017. Atlas.ti**



Foto 24

Estudiantes analizando qué número asignar a los animales

Figura 16, Búsqueda de estrategias para solucionar la situación problema.

*Fuente: Elaboración propia.*

Los fragmentos muestran el modo como las docentes hicieron participes a los estudiantes de la situación problema contextualizada de acuerdo a su entorno, por su parte, la D1, a través de preguntas orientadoras produjo inquietud en los estudiantes para buscar estrategias que los llevara a buscar posibles soluciones a la forma de invertir el dinero durante la visita al zoológico, promoviendo el trabajo colaborativo entre los integrantes de cada mesa. De igual manera, la D2 orientó a sus estudiantes a recurrir a los datos socializados por sus compañeros al inicio de la clase, las respuestas son diversas, mencionan al hipopótamo, la cebra, la jirafa como el animal más pesado, llevándolos a cuestionarse si estaban usando o no, los pesos de los animales dados en

las diferentes mesas de trabajo, motivándolos a recordar entre los participantes los datos suministrados por cada equipo; en la foto 24 se observa a los estudiantes analizando el problema y buscando soluciones. Finalmente, dieron solución a los interrogantes planteados, como se observa en los siguientes fragmentos e imágenes:

D: a ver una ayudita por favor aquí, venga por favor (sale al frente un estudiante) amigo, vea, ellos dicen que todo esto nos da 2.000, ¿cuánto nos dio en la otra familia?

A1: 3.200

D: ah, o sea que estamos un poquito equivocados...

A2: (Jorge Iván, el niño que está en el tablero empieza a hacer la suma de nuevo y coloca el resultado 3.200)

D: Usted ¿qué hizo para sacar ese resultado?

A1: sumar (responde el estudiante)

**Trujillo, 2017. Atlas. ti**



Foto 25

Validación de la situación problema

A1: Van desarrollando la actividad. (una de las niñas: ya profe,

D: le respondo: esperamos a las demás mesas que terminen) Me desplazo entre las mesas para observar las soluciones, sugiero que los números sean muy claros, espero a que todos terminen e interrogo: ¿Alejandro, cuéntanos qué posición le dieron a los animales, para la mesa tuya, cual es el animal más pesado?

A2: Responde el hipopótamo

D: continuo, ¿en la mesa de Miguel cuál es el más pesado?

A3: El hipopótamo.

D: sigo preguntando de mesa en mesa y todos coinciden con la respuesta. Sigo: en las siete mesas estamos de acuerdo en que el animal más pesado de los que están en esta ficha es el hipopótamo. ¿Cuál es el menos pesado?,

A4: en coro dicen: el mono, responden.

D: Pregunto: ¿para todos es el mono?

A4: Todos responden positivamente

D: Y cuál ocupa el número 4

A4:(León)

D: pregunto por varias mesas y contestan león. ¿Quién es el número 2?

A4: La jirafa.

D: ¿Qué numerito nos falta?

A4: El 3,

D: ¿qué es quién?

A4: El oso.

A5: falta el 5.

D: agregó: no ya hicimos el 5 que era el menos pesado.

**Osorio, 2017. Atlas.ti**

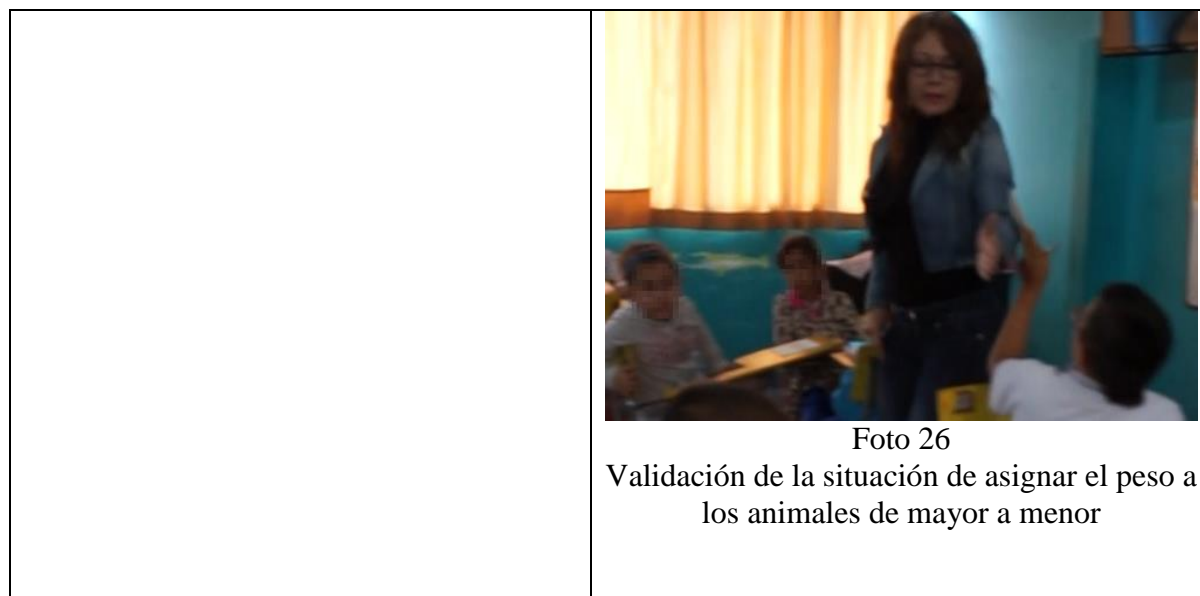


Figura 17, Orientación y contextualización de la actividad.

*Fuente: Elaboración propia.*

Se observa de las transcripciones e imágenes la responsabilidad, motivación y el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje al ser involucrados en problemas que les atrajo y les llamó la atención, presentaron soluciones a las situaciones planteadas de acuerdo con las orientaciones dadas por las docentes, así, entonces,

Generar particularmente al inicio, pero también durante toda la clase, una claridad en la orientación de la actividad que el alumno ha de realizar, lo que logra a través de la contextualización, explicitación y repetición de objetivos e instrucciones, estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en el alumnado (Gonzalez-Weil, et al., 2009, p. 94).

Por otra parte, cuando en las clases no se ofrecen instrucciones claras de los procesos que se deben llevar a cabo, no se facilita y regula el aprendizaje, para promover la búsqueda de hipótesis, construcción de significados, sistematización de ideas, para luego validarlas mediante análisis de explicaciones, la enseñanza se reduce a un aprendizaje repetitivo y memorístico, sin el planteamiento de un problema contextualizado que motive a los estudiantes a cuestionarse, generar posibles soluciones que les permita llegar a acuerdos de la solución que más se

aproxime, dar posibles soluciones, prevaleciendo su rol receptor y pasivo, como se observó en la visión retrospectiva de las docentes, a través de los siguientes fragmentos de transcripción e imágenes:



|   |  |
|---|--|
| <p>D: Si, entonces, vamos a empezar, recordemos que el proceso siempre inicia desde las unidades, muy bien, unidades, en este caso, Juan David, dígame cuales son las unidades de esos dos números: (responde el 9 y el 4) excelente! ¿Entonces sumamos <math>9+4</math>? 13. Muy bien!</p> |  <p>Foto 27<br/>Docente como centro del proceso</p>  |
|  <p>Foto 28<br/>Estudiantes en un rol pasivo</p>  | <p>D: vamos entonces niños a continuar con nuestra clase de matemáticas, que hace referencia a lo que son las tablas de multiplicar, el trabajo que vamos a realizar el día de hoy esta.... esta... (Muevo brazos) llevado a cabo para que ustedes logren una mejor memorización de los resultados de las tablas de multiplicar. estas tablas que les voy a presentar están en una canción, y la canción los va llevando a ustedes de una manera paulatina, siguiendo las tablas desde su inicio hasta donde vamos a llegar que es hasta la tabla del 9.</p> |

Figura 18, Papel protagonista del docente.

*Fuente: Elaboración propia.*

De los fragmentos de transcripción anteriores y las imágenes, se observa el protagonismo de las docentes, siendo el centro del proceso, sus acciones se limitaron a exponer y explicar contenidos descontextualizados de la vida cotidiana, sin promover diálogos entre ellos; al respecto Albertini (citado por González-Weil, et al., 2012, p.86) refiere que “La enseñanza desagregada privilegia la memorización de conocimientos fragmentados y descontextualizados

de la cotidianidad”. Lo mencionado se observa en la foto 28 cuando los estudiantes se limitaron a ser receptores de la información y seguir una canción para memorizar las tablas de multiplicar, prevaleciendo un rol pasivo en ellos, lo que no permitió a las docentes desempeñar el rol de guía.

Las acciones del docente se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje; formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno (Gonzalez-Weil, et al., 2009, p. 92).

Por otro lado, la Tabla 5 permite también observar que al sistematizar e interpretar la práctica docente de las autoras desde la subcategoría orientación explícita de la actividad, se presentaron bajos porcentajes, indicando que la regulación del aprendizaje; orientada a la enseñanza de la estructura aditiva, se presentó sólo en momentos determinados de las sesiones. No obstante, este aspecto se tuvo en cuenta durante la planeación e implementación de la unidad didáctica; solo que, las circunstancias favorecieron otros aspectos.

#### **4.1.4 Subcategoría el docente como guía.**

La subcategoría el docente como guía se explica cómo los momentos de la clase donde el docente interviene y logra que el estudiante se movilice e interactúe en torno a una situación; retoma los aportes y las construcciones realizadas por los estudiantes, mediante el diálogo continuo y la formulación de diferentes tipos de preguntas para posteriormente formalizar el conocimiento construido de forma colectiva; así, “los docentes logran explicitar sus prácticas, debido al proceso de interacción y diálogo sistemático que establecen con sus estudiantes, dicho

diálogo les permite visualizar como se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas” (Gonzalez-Weil, et al., 2009, p. 92).

La práctica de las docentes observada y sistematizada mediante la subcategoría el docente como guía, a través de los ítems que la definen, 1D-9, institucionalización del saber del contenido desarrollado en clase, y 1D-10, promover en los estudiantes la socialización de resultados, se muestra en porcentajes de coocurrencia con fases de la indagación práctica en la Tabla 6 que contiene las acciones más recurrentes de las maestrantes durante la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 6, Coocurrencias El docente como guía / Fases de Indagación Práctica.

| FASES INDAGACIÓN PRÁCTICA                         | PRÁCTICA DOCENTE  |    |   |     |
|---|---|----|---|-----|
|   | 1D-9  |    | 1D-10   |     |
|   | El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase |    | El docente promueve en los estudiantes la socialización de resultados |     |
|   | D1  | D2 | D1  | D2  |
| EX Aporte individual de ideas                     | 8%  | 6% | 14%   | 24% |
| EX Búsqueda de hipótesis                          | 6%  | 1% | 28%   | 18% |
| EX Búsqueda y elección de información relevante   | 2%  | 0% | 12%   | 1%  |
| EX Construcción de significados                   | 3%  | 3% | 23%   | 16% |
| EX Sesiones de grupo para exploración cooperativa | 3%  | 0% | 6%  | 4%  |
| HD Exploración de conocimientos previos           | 0%  | 6% | 5%  | 16% |
| HD Involucrar al estudiante                       | 0%  | 0% | 17%   | 4%  |
| HD Planeación de clase abierta y participativa    | 0%  | 2% | 14%   | 8%  |
| HD Planteamiento del problema contextualizado     | 0%  | 2% | 2%  | 8%  |



|  |     |            |            |     |
|--|-----|------------|------------|-----|
| INT Construcción conjunta de significados        | 3%  | 3%         | 37%        | 15% |
| INT Sistematización progresiva de las ideas      | 13% | 2%         | 46%        | 12% |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones | 11% | <b>29%</b> | <b>47%</b> | 8%  |
| RES Evaluación de la propuesta                   | 32% | 0%         | 10%        | 15% |

*Fuente: Elaboración propia.*

La Tabla 6 anterior permite observar que durante la implementación de la unidad didáctica, la característica más frecuente de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes, sucedió cuando se promovió en los estudiantes la socialización de los resultados, 1D-10 durante la visita al zoológico donde los niños debían explicar a sus compañeros el procedimiento llevado a cabo para hallar las respuestas a las preguntas formuladas; al ocurrir de manera simultánea en un 47% con RES confirmación y análisis de las explicaciones para ambas docentes; al mismo tiempo, para la D2 se presentó al institucionalizar el saber del contenido desarrollado en clase, 1D-9, ocurriendo en un 29% al momento de cuestionar a los estudiantes sobre el ejercicio realizado para dar solución a la situación problema: alteración del comportamiento de los animales, emitiendo conceptos para definir el proceso realizado como se muestra en la siguiente imagen:

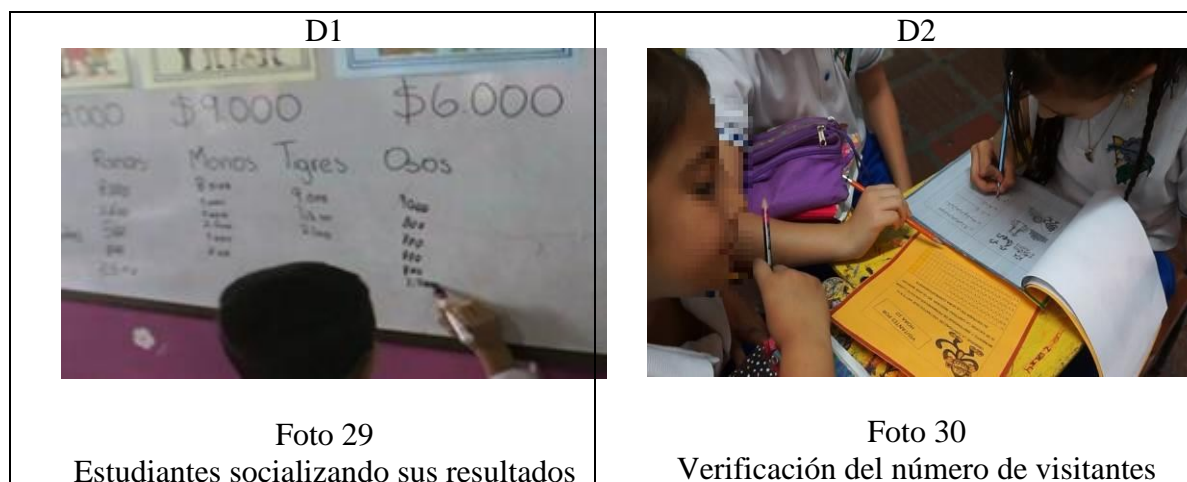


Figura 19, Indagación individual y colectiva de saberes previos.

*Fuente: Elaboración propia.*

En la foto 29 que se encuentra en la Figura19 se observa el momento en que un representante de cada mesa de trabajo socializa los resultados hallados y cómo dieron solución a la situación problema planteada, determinan el dinero que gastaron y en qué productos, proceso que llevó a la confirmación y análisis de las explicaciones que se habían dado a partir de las actividades propuestas en la unidad didáctica, esta confirmación fue hecha de manera indirecta mediante la presentación y defensa de la propuesta al resto de participantes, mientras que en la foto 30 se ve a los estudiantes hallando la cantidad de personas que entraron a la estación de los monos y así a cada una de las estaciones. Una vez obtenidos los resultados pudieron determinar si se excedieron los visitantes autorizados por hora; situación que justificaría el comportamiento alterado de los habitantes del zoológico. Los estudiantes se involucraron en la situación planteada, demostrando interés en la construcción del conocimiento, confirmando y analizando las explicaciones, lo que permitió a la maestra generar espacios para institucionalizar el saber, conceptualizar la estructura aditiva, haciendo uso de un lenguaje disciplinar que permita a los estudiantes comprender los significados a partir del proceso previamente realizado.

Desde que los estudiantes conocieron la situación problema a la que debían dar solución, se reflejó en ellos inquietud y motivación, centrando su atención en los cuestionamientos, lo que generó entusiasmo de los participantes para dar respuesta a las situaciones planteadas, animándolos a que expusieran sus respuestas, propiciando desequilibrios cognitivos, conduciéndolos a indagar en sus saberes previos, no solo colectivamente sino también de manera individual, centrando su atención en los cuestionamientos planteados en la ficha de trabajo y en la forma de solucionarlos; en los fragmentos correspondientes a la Figura20 se observa para ambas situaciones, interacción y ejecución de cálculos para hallar resultados, como la manera de

distribuir el dinero que tenían para realizar la visita al zoológico, el análisis de la hora en la que se presentó mayor número de visitantes y el total de los mismos en cada estación y de esta manera concluir el factor determinante para el cambio de comportamiento de los animales del zoológico; estas situaciones que se presentaron de manera recurrente durante la clase como se observa en los siguientes fragmentos e imágenes:

| D1  | D2   |
|---|--|
| <p>D: Usted ¿qué hizo para sacar ese resultado?</p> <p>A: sumar (responde el estudiante)</p> <p>D: ah bueno. Dígales a todos lo que usted hizo</p> <p>A: “yo sumé para averiguar el resultado”</p> <p>D: y ¿qué sumó?</p> <p>A: los ochocientos</p> <p>D: ¿cuántas veces lo sumó?</p> <p>A: cuatro veces</p> <p>D: ¡muy bien Yohan! Muy bien, miren que son cosas muy sencillas, cosas muy básicas que casi todos los días nosotros hacemos esas operaciones; cuando vamos a la cafetería, cuando vamos a muchos lugares, siempre tenemos que estar...haciendo cuentas. Y a usted no le dicen en la cafetería haga una suma o haga una resta, si no que a usted le dicen: “es tanto” y usted tiene que saber qué hay que hacer en la mente, ¿cierto que sí?</p> | <p>D: Entonces, quién me puede decir, ¿qué podemos concluir, por qué se alteraron estos animales, por qué?</p> <p>A1: Por la cantidad de personas,</p> <p>A2: Porque hubo más personas de las que se podía.</p> <p>D: ¿Qué operaciones hemos desarrollado?</p> <p>A3: Sumar y restar</p> <p>D: en la primera clase vimos la definición de sumar, pero, yo no sé qué es restar. ¿Qué es restar?</p> <p>A2: Es quitar números</p> <p>D: ¿Es quitar números?</p> <p>A3: Es quitar números a un número mayor</p> <p>D: Que otra definición tienen de restar</p> <p>A4: Quitarle a un número más grande un número más pequeño</p> <p>D: Ehhh que belleza. Quien más tiene idea de lo que es restar</p> <p>A5: Mauricio dice quitar números, hacen otro aporte “reunir y quitar números”</p> |

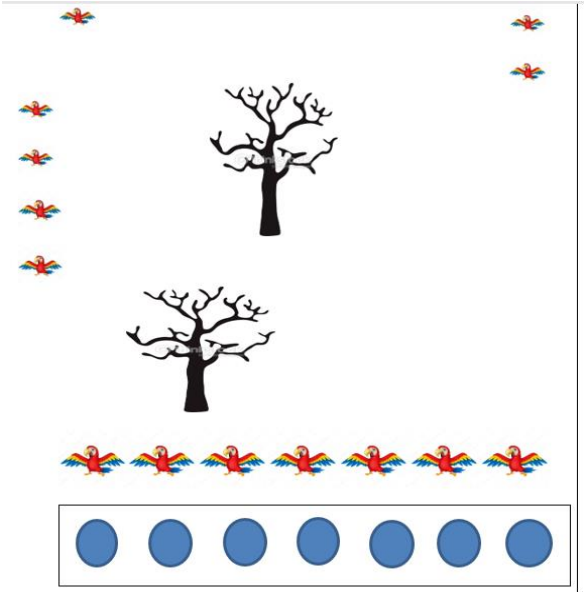


Figura 20, Interacción, direccionamiento y construcción del saber  
Fuente: *Elaboración propia.*

Así, en los fragmentos y fotos anteriores se observa la planeación, organización, direccionamiento y construcción del saber al supervisar cada mesa de trabajo, actuando como guías, interactuando con ellos y dando las explicaciones necesarias para permitirles encontrar las respuestas a la situación presentada. En el caso de la docente 1, determinar cómo los estudiantes distribuyeron el dinero para suplir las necesidades del paseo y la docente 2 facilitó que sus estudiantes concluyeran la cantidad de visitantes en cada estación. Posteriormente, para una mayor comprensión de la estructura aditiva se presentaron situaciones que no solo exigieron cálculo mental, sino una buena observación, los siguientes fragmentos de la unidad didáctica muestran como desde la planeación de la clase se tuvo en cuenta los momentos en los cuales los estudiantes intervendrían socializando sus respuestas para validar los procesos desarrollados en la solución a la problemática propuesta, respuestas que fueron tenidas en cuenta por las docentes para realizar acciones encaminadas a observar la apropiación de los estudiantes, sus

comprensiones y a partir de allí institucionalizar los conceptos de la estructura aditiva, como se muestra en la Figura 21, **Validación y apropiación por parte de los estudiantes.**<sup>21</sup> y **¡Error!**

**No se encuentra el origen de la referencia.**<sup>22</sup>.

| D1   | D2   |
|--|--|
| <p><b>SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN</b><br/>El docente realizará las siguientes preguntas orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de operaciones se realizaron para solucionar los problemas?</li> <li>• ¿Qué estrategias utilizaron para responder a las situaciones planteadas?</li> <li>• ¿Les sobró dinero a las familias? ¿Cuánto? _____</li> <li>• ¿Les faltó dinero? ¿Cuánto? _____</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué sucedería si las familias tuvieran menos dinero?</li> <li>• ¿Qué sucedería si las familias tuvieran más dinero?</li> <li>• Finalmente, con las respuestas de los estudiantes el docente concluye las ideas de los procesos desarrollados en la sesión.</li> <li>• Explica qué operaciones se llevaron a cabo para dar respuesta a la situación problema planteado, habla acerca de la adición como el <b>acto y el resultado de sumar, complementar o agregar algo</b>; y la sustracción, como una operación que consiste en <b>sacar, recortar, empequeñecer, reducir o separar algo de un todo</b>. También se aclara el procedimiento para realizar las operaciones, teniendo en cuenta la organización en la tabla de posición.</li> </ul> <p>D: ¿será? A ver, ¿por qué no sumamos bien esto? (señala los números que debe empezar a sumar) estás haciendo una suma cierta? Entonces sumemos bien</p> | <p><b>SITUACIÓN ADITIVA POR TRANSFORMACIÓN O CAMBIO</b></p> <p>Hay 5 guacamayas cerca de un árbol y luego llegan 2 guacamayas más. ¿Cuántas guacamayas hay en total?</p>  <p>D: Dayana, vas a leer el encabezado<br/>A: Dayana inicia: situación aditiva por transformación o cambio. Continúa: hay cinco guacamayas cerca de un árbol, luego llegan dos guacamayas más. ¿Cuántas guacamayas hay en total?<br/>D: Lo que ustedes van a resolver acá, se denomina situación aditiva por transformación o cambio, o sea que va a haber una modificación. Qué nos están diciendo, ¿qué encontramos en el centro?<br/>A: Un árbol<br/>D: ¿Y que encontramos alrededor?<br/>A: Guacamayas<br/>D: ¿Cuántas están al lado de allá? Cinco</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>A1: (la niña empieza a hacer de nuevo la cuenta ayudándose con sus dedos) Cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce y trece...</p> <p>D: si, ¿más qué? (la docente señala el otro número en el cuaderno)</p> <p>A1: ¡más ocho! (vuelve a contar con los dedos) catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho, diecinueve, veinte, veintiuno</p> <p>D: mmm ya... muestra, ¿cómo es?</p> <p>A1: (la niña escribe el resultado)</p> <p>D: y ¿dónde va el punto de mil?</p> <p>A1: (la niña ubica el punto en otro espacio que no es correcto)</p> <p>D: ¿será? Como es: unidades...</p> <p>A1: decenas, centenas...</p> <p>D: ¿y después de las centenas que va?</p> <p>A1: unidades de mil, decenas de mil.</p> <p>D: bien, pero después de las centenas va el punto</p> <p>A1: (la niña ubica el punto de mil)</p> <p>D: entonces ¿cómo se lee ese número?</p> <p>A1: dos mil cien</p> <p>D: ¡ah ya! Aquí ya hay una respuesta, ¿pagaron cuánto en las entradas?</p> <p>A1: dos mil cien</p> | <p>dicen. ¿Y al lado de acá? Dos. Entonces dice: hay cinco guacamayas cerca de un árbol (Les muestro y se las cuento) y luego llegan dos guacamayas más. ¿Cuántas guacamayas hay?</p> <p>A: Siete</p> <p>D: Les voy a mostrar cómo quedo, ¿miren cómo les quedo (muestro la ficha) qué estamos haciendo aquí para saber el resultado?</p> <p>A1: Sumando.</p> |
|--|---|

Figura 21, Validación y apropiación por parte de los estudiantes.

*Fuente: Elaboración propia.*

|  |  |
|--|--|
|  <p>Foto 33</p> <p>Momento en el que el docente institucionaliza los saberes con los estudiantes.</p> |  <p>Foto 34</p> <p>Estudiante respondiendo al interrogante</p> |
|--|--|

Figura 22, Institucionalización del saber matemático

*Fuente: Elaboración propia.*

Así, a través de la observación de las transcripciones y las imágenes presentadas, se puede ver la responsabilidad, compromiso y dedicación de los estudiantes con su aprendizaje, al ser partícipes de una situación que les interesa, agrada y motiva; lo que se evidenció cuando “el profesor propone actividades acordes al contexto y necesidades de los estudiantes en base a situaciones problema que indaguen sobre los conocimientos previos, desarrollo del contenido de la sesión y comparación con otras situaciones de aplicación” (Brousseau, 2007, p. 53).

El abordar una temática por medio de una situación problema relacionada con contextos de interés para los estudiantes y con los contenidos, con la ayuda de variados recursos como mediadores cognitivos, que llevaron a la socialización de los resultados y la institucionalización del saber matemático, no fue observada durante la implementación de la visión retrospectiva; las actividades giraron en torno a las docentes, imposibilitando identificar la apropiación de los conocimientos en los estudiantes, haciendo a un lado el ajuste de los procesos según el requerimiento de los mismos.

Los siguientes fragmentos e imágenes muestran como las docentes eran el centro del proceso, así mismo, se observan los grupos organizados en filas indicando que no hubo trabajo en equipo ni colaborativo; el rol de los estudiantes consistió en recitar resultados.






|  |  |
|--|--|
| <p>Foto 35<br/>Clase magistral</p>   |  <p>Foto 36<br/>Clase centrada en la docente</p>   |
| <p>D: Entonces ahora si vamos a sacar el cuaderno, vamos a sacar el cuaderno de matemáticas. (Una niña se acerca a colaborarle a la docente a guardar las fichas) gracias...nos sentamos por favor. (Mientras toma los marcadores algunos estudiantes se acercan a preguntar si pueden ir al baño)</p> <p>D: No hemos terminado la clase, entonces vamos a trabajar (dirigiéndose al tablero) empieza a escribir. “DECENAS DE MIL” números de cinco cifras</p> <p>D: (le llama la atención a María José) María José por favor no... como ustedes recuerdan...como ustedes recuerdan niños, ya trabajamos en la clase, en las clases anteriores, trabajamos y acabamos de hacer un repaso con los números hasta las unidades de... mil.</p> <p>D: recordemos que las unidades de mil, Mariana muchas gracias...llegan hasta todos los números de la familia del mil que son: los números del mil, los números del dos mil, tres mil, cuatro mil, cinco mil, seis mil, siete mil, ocho mil, nueve mil...</p> <p>A: diez mil...</p> <p>D: No, no, no. Nueve mil</p> | <p>D: me desplazo al tablero, muestro y explico) tenemos aquí la cinta (son cintas que con antelación se habían adherido al tablero) entonces aquí iría el <math>8 \times 1</math>, <math>8 \times 2</math>, <math>8 \times 3</math>, <math>8 \times 4</math>, (voy mostrando en el tablero) y abajo iría el <math>8 \times 6</math> hasta <math>8 \times 10</math>. (Me ubico en el tablero) digo: entonces al niño que yo le diga <math>8 \times 10</math>, que nos da como resultado 80, buscará entre las fichas el número 80 y lo ubicará ¿en dónde?</p> <p>A1: en la última (afirmo) en la última, muy bien.</p> |

Figura 23, Rol pasivo de los estudiantes.

Fuente: *Elaboración propia.*



Lo anterior, reafirma que la enseñanza se centró en las docentes, no se observa capacidad para llevar el conocimiento disciplinar de su objeto matemático, a situaciones reales de enseñanza con sus estudiantes, estuvo ausente el trabajo en equipo, e intercambio de ideas, las construcciones a través del diálogo y formulación de preguntas que permitieran posteriormente formalizar el contenido construido en forma colectiva. Así, “cuando se habla de enseñar al estudiante la forma como debe involucrarse en el aprendizaje, implica hacer primero un inventario de los conocimientos previos de los estudiantes” (Bustos, 2011, p. 121).

Por otra parte, la Tabla 6 permite observar que, al implementar la unidad didáctica, se obtuvieron porcentajes bajos del 1, 2 y 3% al sistematizar la práctica docente, desde la subcategoría el docente como guía, debido a que estas características no emergieron de forma significativa en la práctica, porque desde la planeación estaban propuestos para que se dieran en algunos momento de las sesiones, sucediendo así esporádicamente, sin marcar una coocurrencia importante; por otra parte, el trabajo desarrollado a partir de las situaciones problemas permitió que aspectos como la confirmación y análisis de las explicaciones, la socialización de los resultados e institucionalización del saber del contenido desarrollado en clase, tuvieran suficiente relevancia permitiendo generar impacto en el conocimiento, modificándolo y que una vez producido diera origen a nuevas hipótesis (Bustos, 2011, p. 105).

#### **4.2. Categoría competencia científica.**

La categoría *competencia científica* es entendida como la identificación de los conocimientos que el alumnado tendría que ser capaz de abstraer; es gestionar la clase para estimular interacciones entre niños y niñas que les posibilite aprender los unos de los otros. (Sanmartí, 2005, p.5) la cual está conformada por dos subcategorías: promoción de conocimientos,

capacidades y actitudes y la enseñanza de las competencias disciplinares que se relaciona con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica aborda el docente en su clase? (González-Weil, et al., 2012, p. 89).

#### 4.2.1 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

La promoción de conocimientos, capacidades y actitudes; se realiza mediante la construcción progresiva de significados compartidos, la cual se remite a las diversas formas que el docente y los estudiantes presentan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad. Se logra gracias a la potencialidad del lenguaje para representar de maneras distintas los objetos, acciones y acontecimientos, permitiendo diversos niveles de intersubjetividad (Bustos, 2011, p. 29).

Así, desde la subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, durante la observación, sistematización e interpretación de la práctica docente, se tuvieron en cuenta los ítems que la conforman: 2A-11 hasta el 2A-17 como se puede ver en la Tabla 7 que contiene las coocurrencias con subfases de la indagación práctica.

Tabla 7, Coocurrencias Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes / Fases de Indagación Práctica.

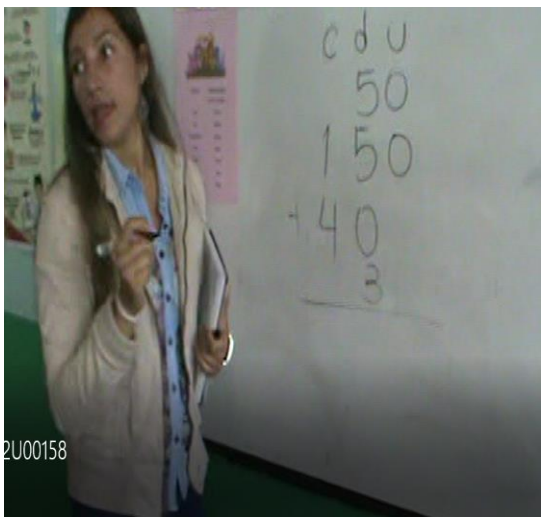
|  | 2A-11   | 2A-12  | 2A-13   | 2A-14   | 2A-15  | 2A-16   | 2A-17   |
|--|---|--|---|---|--|---|---|
| <b>FASES<br/>INDAGACION<br/>PRACTICA</b> | El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras | La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes | El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase | El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema | El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje | El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, de donde obtiene información de lo realizado por los | El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes |

| estudiantes                                       |    |    |    |    |     |     |     |            |     |     |     |     |     |    |
|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|   | D1 | D2 | D1 | D2 | D1  | D2  | D1  | D2         | D1  | D2  | D1  | D2  | D1  | D2 |
| EX Aporte individual de ideas                     | 0% | 2% | 0% | 2% | 4%  | 5%  | 15% | <b>39%</b> | 0%  | 36% | 8%  | 20% | 0%  | 6% |
| EX Búsqueda de hipótesis                          | 0% | 3% | 2% | 2% | 10% | 8%  | 27% | 29%        | 3%  | 18% | 22% | 15% | 2%  | 7% |
| EX Búsqueda y elección de información relevante   | 0% | 4% | 6% | 0% | 7%  | 10% | 6%  | 1%         | 6%  | 4%  | 12% | 2%  | 0%  | 2% |
| EX Construcción de significados                   | 0% | 3% | 0% | 2% | 14% | 9%  | 19% | 32%        | 2%  | 16% | 33% | 23% | 6%  | 8% |
| EX Sesiones de grupo para exploración cooperativa | 0% | 0% | 0% | 1% | 18% | 10% | 2%  | 3%         | 0%  | 5%  | 0%  | 2%  | 0%  | 7% |
| HD Exploración de conocimientos previos           | 0% | 5% | 4% | 1% | 2%  | 7%  | 1%  | 26%        | 31% | 38% | 0%  | 17% | 0%  | 4% |
| HD Involucrar al estudiante                       | 0% | 3% | 1% | 0% | 19% | 6%  | 6%  | 4%         | 13% | 11% | 5%  | 7%  | 0%  | 6% |
| HD Planeación de clase abierta y participativa    | 0% | 2% | 2% | 0% | 22% | 10% | 4%  | 13%        | 18% | 21% | 3%  | 10% | 0%  | 8% |
| HD Planteamiento del problema contextualizado     | 0% | 2% | 4% | 2% | 29% | 13% | 3%  | 4%         | 20% | 9%  | 4%  | 9%  | 0%  | 5% |
| INT Construcción conjunta de significados         | 2% | 3% | 2% | 0% | 12% | 10% | 26% | 31%        | 1%  | 14% | 28% | 17% | 1%  | 4% |
| INT Sistematización progresiva de las ideas       | 0% | 2% | 0% | 1% | 3%  | 9%  | 13% | 23%        | 0%  | 17% | 14% | 13% | 4%  | 4% |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones  | 0% | 2% | 0% | 0% | 3%  | 4%  | 26% | 11%        | 0%  | 8%  | 16% | 16% | 17% | 3% |

|                                |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |     |            |    |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|------------|----|
| RES Evaluación de la propuesta | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 10% | 14% | 0% | 5% | 4% | 15% | <b>72%</b> | 1% |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|------------|----|

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla 7 se observa que la característica de la metodología de la indagación más reiterativa en la práctica de las docentes durante la implementación de la unidad didáctica, se presentó cuando la D1 empleó un lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes, 2A-17; al ocurrir de manera simultánea en un 72% con RES Evaluación de la propuesta, situación observada cuando la docente apropió un lenguaje pertinente para acercar al grupo a la comprensión de conceptos y a la valoración de las soluciones propuestas por ellos mismos; mientras que la coocurrencia más significativa observada en la práctica de la D2 se presentó con 39% en EX Aporte individual de ideas, subfase de la indagación práctica, cuando permitió a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema, 2A-14; como se observa en los siguientes fragmentos de transcripción y fotos:

| D1   |   |
|--|---|
| <p>D: (la docente pregunta a otros grupos y también le dan el dato) bueno, ahora cuéntenme ustedes ¿qué están haciendo para resolver este ejercicio?</p> <p>A: ¡sumando, restando!</p> <p>D: muy bien, pero resulta que están sumando así, por ejemplo: (escribe una suma vertical con los sumandos en desorden) ¡miren! Miren como están organizando las cantidades, recordemos pues que las cantidades se organizan teniendo un orden de un valor posicional, recordemos que comenzamos con las...</p> <p>A: unidades, decenas, centenas...</p> <p>D: y si hay unidades de mil, unidades de mil (la docente fue escribiendo en el tablero UM, C, D, U) entonces si no ubicamos bien las cantidades, ¿qué pasa?</p> <p>A: le da un número incorrecto</p> <p>D: ¡muy bien! Le da un número incorrecto, entonces por eso es</p> |  <p>Foto 37</p> <p>Docente institucionalizando el concepto del valor posicional cuando los estudiantes realizan sumas verticales.</p> |

|  |  |
|--|--|
| importante saber ubicar las cantidades.<br>(Trujillo, 2017, L.263) |  |
|--|--|

Figura 24, Argumentación y evaluación de la propuesta.

*Fuente: Elaboración propia.*

En el fragmento de transcripción anterior, la docente permitió observar como en el desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica emergieron momentos en los que intervino en la clase para reorientar a los estudiantes, centrando y evaluando los procesos que llevaron a cabo y de esta manera, utilizó un lenguaje apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes, como se observa en la foto 37 cuando institucionalizó el contenido haciendo referencia al valor posicional como se ve en el siguiente fragmento de planeación de la unidad didáctica donde utiliza un vocabulario disciplinar:

|  |
|--|
| <p>1. ¿Cómo hallaron los resultados anteriores?</p> <p>2. ¿Qué aspectos tuvieron en cuenta para realizar esas sumas?</p> <p>3. ¿Por qué es importante ubicar correctamente los números para realizar una suma?</p> <p>Posibles respuestas:</p> <p>1.Realizando sumas</p> <p>2.Teniendo en cuenta la ubicación de los números</p> <p>3. Para que no se alteren los resultados</p> <p>Retomando las respuestas dadas por los estudiantes se complementará la idea.... La suma consiste en combinar dos o más números para hallar un resultado.</p> <p>La ubicación de los dígitos se denomina valor posicional que es el valor que toma el dígito de acuerdo con la posición que ocupa dentro del número (c-d-u)</p> |
|--|

Figura 25, Intervención docente para reorientar los procesos

*Fuente: Elaboración propia.*

Así, durante la evaluación a la propuesta, se hizo uso de términos propios de la matemática que sirvieron para que se transmitieran conocimientos claros y precisos para el alumno; todo lenguaje disciplinar promueve que el alumno construya conocimientos para su proceso de aprendizaje y las ideas que podemos formar a partir de la experiencia directa tienen que ser comunicadas y esto involucra tratar de encontrar las palabras que expresen lo que queremos decir a los demás (González- Weil et. al., 2012).

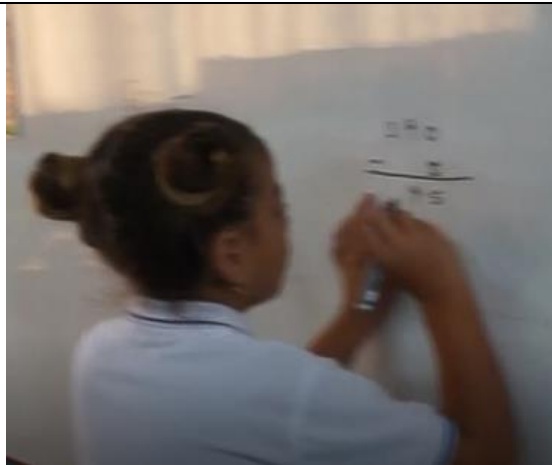
De manera similar, el siguiente fragmento de transcripción ejemplifica cómo la docente 2, se apropió de características de la metodología de la indagación al permitir a los estudiantes argumentar los procesos realizados llevados a cabo en la solución de la situación problema la cual tenía como consigna:

Calcular el peso del alimento del animal que les corresponde en sus mesas de trabajo. De una caja que contiene 28 pimpones con un número plasmado, cada participante extrae uno, quedando en cada mesa 4 pimpones que les permitirá determinar si el valor alcanzado por mesa excede, es igual, o está por debajo del peso que requiere cada especie para su alimentación diaria.

Figura 26, Explicación de la actividad.

*Fuente: Elaboración propia.*

Posteriormente, los estudiantes socializaron el trabajo realizado que les permitió dar solución a la situación problema, como se observa a continuación:

| D2  |  |
|---|--|
| <p>D: ¡De la mesa de allá, Alejandro!</p> <p>A1: dice que ella y le respondo, hágale pues mami.</p> <p>A2: ¡Otra vez ella!</p> <p>A1: dice que primero va a escribir lo de los pimpones</p> <p>D: Repito el mensaje de Sara e indico estar de acuerdo, que me fueran diciendo qué hicieron, así como lo está haciendo Sarita.</p> <p>¿Los pimpones cuánto daban?</p> <p>A1: trescientos cuarenta.</p> <p>D: ¡Trescientos cuarenta!, muy bien y cuanto se come el animalito, ¿qué animalito era?</p> <p>A3: El mono</p> <p>D: El mono. Muy bien ubicados los valores</p> <p>A1: Resta de manera equivocada</p> <p>D: Verifica nuevamente.</p> <p>A1: Inicia la resta de nuevo, se observa confusión, ella acude a la hoja que trabajo con los compañeros.</p> <p>D: No mires la hojita.</p> <p>A1: La niña sigue intentando por lo que la animo a que trabaje sin observar la hoja</p> <p>D: Miro tras de ella el trabajo que realiza.</p> |  <p>Foto 38</p> <p>Los estudiantes argumentan acerca de los procesos llevados a cabo en la solución de la situación problema.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>¡Niños, miramos acá un momentico! (abrazo a la niña y la ubico junto a mí) la niña tenía en los pimpones trescientos cuarenta kilogramos y el monito solo se come cinco kg, y cuando ella hace la resta le está dando trescientos cuarenta y cinco. ¿Qué opinan de ese resultado? ¿Qué opinan?</p> <p>A3: Nada dicen.</p> <p>A4: Que quedo bien</p> <p>D: ¿Quedo bien Steven? A trescientos cuarenta le está quitando cinco y a ella le está dando trescientos cuarenta y cinco.</p> <p>A5: ¿Doscientos?</p> <p>D: Esto es un tres. A trescientos cuarenta le quito cinco y le está dando trescientos cuarenta y cinco.</p> <p>A: Quedo bien.</p> <p>D: ¿Quedó bien? ¿Todos opinan lo mismo?</p> <p>A4: Siii</p> <p>A5: Expresa no estar de acuerdo, explica el por qué, por ello le pido que corrija, pues detectó que Sara en lugar de restar, sumó.</p> <p>(Osorio, 2017, L.234)</p> |  |
|--|--|

Figura 27, Participación activa de los estudiantes.

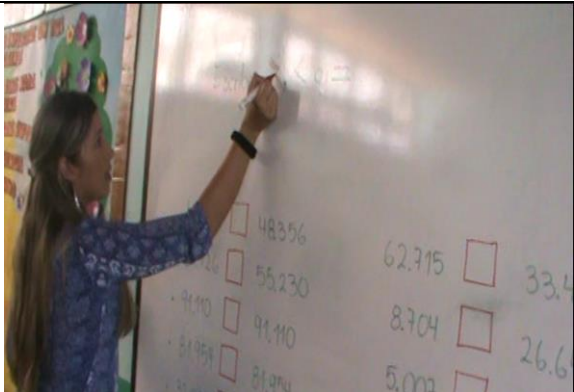
*Fuente: Elaboración propia.*

El diálogo muestra como los estudiantes fueron guiados en el proceso, permitiendo aciertos y desaciertos para llevarlos a socializar soluciones propuestas a la situación problema argumentando hipotéticamente el por qué hicieron sumas o restas y las respuestas encontradas, respuestas que fueron validadas hasta llegar a la solución final; se observa el aporte individual de ideas entre los participantes por medio de preguntas orientadoras como el hacerlos verificar los procesos de sus compañeros, promoviendo exploración de saberes previos, el trabajo participativo y colaborativo, la contribución de ideas para corroborar u oponerse a otras, permitiendo a los estudiantes la argumentación del proceso llevado a cabo, manifestando sus puntos de vista y comprensiones. De acuerdo con lo mencionado:

Este tipo de actividades favorecen el hacer públicas las propias ideas, justificarlas de manera explicativa, contrastarlas y negociarlas, controlando y reparando los

posibles malentendidos o incomprendiones hasta alcanzar una comprensión realmente compartida, permitiendo la construcción de explicaciones o soluciones consensuadas entre todos los estudiantes. (Amador, et al., 2015, p. 61).

Por otra parte, la enseñanza de la matemática por medio de situaciones problemas significativos para los estudiantes, en donde comunicaron y argumentaron los procesos de solución de manera individual y grupal, para acercarse al conocimiento del valor posicional y la resolución de problemas aditivos, que fueron tenidos en cuenta por las docentes para institucionalizar los conceptos, no fueron características en la práctica de las autoras durante su visión retrospectiva, su enseñanza se centraba en la trasmisión de conocimientos, en la cual los estudiantes solo escuchaban y seguían instrucciones, convirtiéndose en receptores de lo que se comunicaba, como se ilustra en los fragmentos de transcripción y fotos:

| D1   |   |
|--|---|
| <p>D: ¡Izquierda! (dibuja el signo menor en el espacio correspondiente) y la boquita está mirando al número más grande quiere decir que se va a comer a quién? ¡Al más grande! ¿Porque un tiburón se come al más flaquito o al más gordito?</p> <p>E: ¡Al más gordo!</p> <p>D: entonces la boquita siempre va a mirar al gordo, al más grande, al mayor. Así lo podemos trabajar o lo podemos trabajar con las manitos, mano derecha: mayor, mano izquierda: menor. ¿Bueno, entonces, ahora sí, invito a... a quien...invito a Juan Pablo para que haga la comparación entre...qué número es este? (señalando una cantidad)</p> <p><b>Fuente visión retrospectiva Trujillo, 2016</b></p> |  <p>Foto 39</p> <p>Enseñanza centrada en transmisión de conocimientos: tablero – cuaderno</p> |
| D2   |   |



D: vamos a ver cómo les va. Ahí sobre la mesa están los dos paqueticos, cada una traiga uno y se ubican uno aquí y otro allá (señalo los lugares), vamos a ver. (continúo con la bolsa en mano). van a trabajar (me organizo el cabello) (uno de los niños desea sacar la ficha) digo, no, yo la saco...

D: vamos a ver, que tabla les tocara trabajar. (me centro en los dos niños seleccionados). No es necesario que les queden en orden los resultados, si, pueden ser en desorden, pero que sean los resultados de esa tabla, listos, (me organizo el cabello) preparados, pueden ir separando las fichas. Los otros compañeros hacen barra. agrego: ninguno se levanta del puesto, solo ellos. Van a buscar, van a buscar los resultados de la tabla del...para que no digan que es trampa, sacudo la bolsa, me dirijo a Yulisa para que saque la ficha, me la entrega y digo: resultados de la tabla del 6. Hacen barra, los niños a Juan José y las niñas a Yinireth, los participantes empiezan a buscar las fichas con los resultados. (borro el tablero, organizo cintas para que ubiquen los resultados) digo: no les ayuden (refiriéndome a los niños) porque entonces anulamos el de los hombres. Los participantes siguen buscando los resultados y ubicándolos en el tablero, las barras continúan.

**Fuente visión retrospectiva Osorio, 2016**



Foto 40

Participación de los estudiantes siguiendo instrucciones, en un rol receptor.

Figura 28, Transmisión de conocimientos y seguimiento de instrucciones.

*Fuente: Elaboración propia.*

El fragmento muestra una clase centrada en la comunicación de un intento de concepto, porque el mismo no es presentado con el lenguaje matemático, sino que se usaron ideas que no le permiten al estudiante apropiarse de conceptos precisos; en la foto 39 se observa como la docente 1, para que los estudiantes comprendieran el ejercicio acerca de los signos mayor y menor, utilizó un lenguaje poco académico para diferenciarlos como lo fue la comparación del

signo mayor que con la boca abierta de un animal que intenta comerse al número “más gordo” que en este caso es el número mayor; y al signo menor lo relaciona con la posición contraria. Utilizar un lenguaje apropiado, permite establecer una comunicación eficaz entre el docente y el estudiante, estas palabras o términos a explicar deben ser correctos y precisos en el campo disciplinar de la matemática, para que así se transmitan conocimientos claros, concordantes y comprensibles para el alumno; todo aquel lenguaje disciplinar promueve que el alumno construya conocimientos para su proceso de aprendizaje (González-Weil, et al., 2012).

De igual manera, el fragmento de transcripción de la docente 2 inició con instrucciones que condujeron el proceso, lo que solo llevó a los estudiantes a cumplir paso a paso, aún sin conocer el propósito de las actividades a realizar, sin argumentar lo que hicieron, se limitaron a encontrar un resultado memorístico de las tabla de multiplicar como se observa en la foto 40; no tuvieron la oportunidad de argumentar la forma como llegaron a dar solución a la situación planteada, imposibilitando la construcción del conocimiento, el mismo “se conseguirá en las aulas si se transforma en contextos que presenten problemas significativos y que favorezcan el diálogo centrado en la propuesta de soluciones y su posterior discusión ampliando, cuestionando o calificando lo que se ha dicho” (Bustos, 2011, p. 128).

Por otra parte, al implementar la unidad didáctica y sistematizar la práctica de las docentes, en la Tabla 7 se permite observar poca apropiación de características relacionadas al responder de manera coherente a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, aspectos representados con porcentajes bajos del 0, 1, 2 y 3%, respuestas que fueron consideradas en la planeación de la unidad didáctica, pero que, no se presentaron en las sesiones debido a que las actividades propuestas permitieron que los estudiantes hallaran por sí mismos las respuestas mediante los aciertos y desaciertos.

#### 4.2.2 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Esta subcategoría está orientada a la capacidad que tiene el docente para llevar todo el conocimiento disciplinar de su objeto matemático a situaciones significativas para los estudiantes, organizados de diferentes maneras dentro del aula. Al respecto el Ministerio de Educación Nacional, define las competencias disciplinares como aquellas “constituidas por un conjunto de habilidades del docente relacionadas con sus dominios y saberes específicos, que implican el uso y la aplicación del conocimiento en situaciones educativas concretas” (Ministerio Nacional de Educación, 2013, p. 23).

Al observar, sistematizar e interpretar la práctica de las autoras, se tuvo en cuenta los ítems comprendidos desde 2B-19 hasta 2B-24 como se muestra en la Tabla 8 que contiene las coocurrencias con subfases de la indagación práctica:

Tabla 8, Coocurrencias Enseñanza de las competencias disciplinares / Fases de Indagación Práctica.

| FASES<br>INDAGACIÓN<br>PRÁCTICA                 | PRÁCTICA DOCENTE   |     |  |    |  |    |   |     |  |     |
|---|--|-----|--|----|--|----|---|-----|--|-----|
|   | 2B-19  |     | 2B-21  |    | 2B-22  |    | 2B-23   |     | 2B-24  |     |
|   | El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados |     | El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas. |    | Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes |    | El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas |     | El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes a la socialización de resultados. |     |
|   | D1   | D2  | D1   | D2 | D1   | D2 | D1  | D2  | D1   | D2  |
| EX Aporte individual de ideas                   | 10%  | 8%  | 12%  | 8% | 0%   | 3% | 10%   | 9%  | 15%  | 17% |
| EX Búsqueda de hipótesis                        | 21%  | 10% | 13%  | 8% | 2%   | 9% | 3%  | 11% | 22%  | 18% |
| EX Búsqueda y elección de información relevante | 3%   | 2%  | 0%   | 6% | 0%   | 5% | 14%   | 1%  | 11%  | 3%  |

|  |     |            |     |     |     |     |     |     |            |            |
|--|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| EX<br>Construcción de<br>significados                      | 22% | <b>20%</b> | 9%  | 10% | 2%  | 2%  | 15% | 16% | 16%        | <b>20%</b> |
| EX Sesiones de<br>grupo para<br>exploración<br>cooperativa | 22% | 4%         | 11% | 6%  | 2%  | 6%  | 10% | 1%  | 2%         | 2%         |
| HD Exploración<br>de<br>conocimientos<br>previos           | 0%  | 9%         | 0%  | 11% | 0%  | 7%  | 12% | 15% | 3%         | 15%        |
| HD Involucrar<br>al estudiante                             | 2%  | 0%         | 1%  | 3%  | 6%  | 1%  | 20% | 4%  | 9%         | 2%         |
| HD Planeación<br>de clase abierta<br>y participativa       | 5%  | 6%         | 4%  | 8%  | 7%  | 3%  | 21% | 7%  | 8%         | 10%        |
| HD<br>Planteamiento<br>del problema<br>contextualizado     | 3%  | 4%         | 2%  | 15% | 12% | 10% | 6%  | 9%  | 2%         | 7%         |
| INT<br>Construcción<br>conjunta de<br>significados         | 16% | 11%        | 6%  | 15% | 0%  | 4%  | 29% | 14% | 28%        | 19%        |
| INT<br>Sistematización<br>progresiva de<br>las ideas       | 0%  | 14%        | 2%  | 10% | 0%  | 7%  | 19% | 15% | 33%        | 18%        |
| RES<br>Confirmación y<br>análisis de las<br>explicaciones  | 2%  | 3%         | 12% | 8%  | 0%  | 0%  | 27% | 11% | <b>48%</b> | 8%         |
| RES Evaluación<br>de la propuesta                          | 0%  | 9%         | 0%  | 8%  | 0%  | 1%  | 5%  | 7%  | 13%        | 12%        |

*Fuente: Elaboración propia.*

Al realizar la interpretación de los hallazgos, en la Tabla 8, se observa que la D1 promovió preguntas conducentes a la socialización de resultados por parte de los estudiantes, 2B-24; al ocurrir de manera simultánea en un 48% con RES confirmación y análisis de las explicaciones, situación que se presentó cuando la docente realizó acciones encaminadas a comprobar cómo los estudiantes hallaron las respuestas a las preguntas planteadas acerca de las personas que visitaron cada estación animal en el zoológico para resolver la situación problema propuesta, así como se

observa en la siguiente imagen correspondiente a un fragmento de transcripción de la planeación de la unidad didáctica y su respectiva implementación:


| D1  |   |
|---|---|
| <p><b>SITUACIÓN DE COMUNICACIÓN</b><br/>A cada mesa de trabajo se le asignará una planilla y los siguientes interrogantes para responder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿cuántos visitantes se presentaron por hora?</li> <li>• ¿cuántos visitantes de más hay en cada hora?</li> <li>• ¿en qué hora se presentó menos público?</li> <li>• ¿cuál fue la hora de mayor cantidad de visitantes?</li> <li>• ¿en el horario de 11 a 12 cuantas personas se encontraban visitando tu estación?</li> <li>• ¿entre 4 y 5 de la tarde cuantas personas menos visitaban tu estación en relación con el horario de 1 a 2?</li> <li>• ¿cuál fue el total de visitantes en tu estación el día domingo?</li> </ul> <p><b>Fragmento unidad didáctica</b></p> | <p>D: bueno, a ver, ¿cómo me doy cuenta cuántas personas...le voy a dar cinco estrellas al que me diga... ¿cómo me doy cuenta cuántas personas me visitaron el día domingo la estación de las jirafas?</p> <p>E: ¡sumando!</p> <p>D: pero sumando qué</p> <p>E: todas las visitas</p> <p>D: ah...Ya. ¿Quién lo hizo? ¿Quién hizo ya la suma? ¿Quién lo hizo de otra manera? O ¿Quién me dice de qué otra manera podemos darnos cuenta cuánto hay acá?</p> <p>E: haciendo una suma así (el niño señala de manera vertical) (Trujillo, 2017, L. 244)</p>  <p>Foto 41</p> <p>Estudiantes socializando los resultados, docente analizando las explicaciones.</p> |

Figura 29, Formulación de preguntas y comprobación de resultados.

*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura 29 se observa la forma como docente y estudiantes conjuntamente, analizaron, confirmaron y validaron los resultados obtenidos en el desarrollo de la clase; la foto 41 muestra un diálogo en el que los estudiantes socializan las respuestas de acuerdo con las preguntas

formuladas, generar buenas preguntas permite que el estudiante desarrolle un aprendizaje activo, promoviendo la construcción de su propio conocimiento; corroborando el papel de guía de la docente para direccionar el trabajo y lograr mayor apropiación del mismo, indagando en la manera como llegaron a las soluciones; tal como lo propone Bustos quien destaca que en este caso la actividad se centra en la confirmación y el análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas (Bustos, 2011, p. 121).

Continuando con los hallazgos presentados en la tabla anterior se observa que para la D2 se presentó un 20% en EX construcción de significados, subfases de la indagación práctica, con 2B-19 al planear estrategias para que los estudiantes conceptualizaran a partir de los procesos realizados, formulando una situación problema en la que los grupos determinaron cómo diferentes familias distribuyeron un presupuesto para suplir las necesidades de un paseo al zoológico; al mismo tiempo se pudo establecer una comunicación guiada a través de preguntas conducentes a la socialización de tales resultados 2B-24 , como se observa en los siguientes fragmentos de la unidad didáctica y foto de la implementación:

| D2  |  |
|---|--|
| <b>SITUACIÓN DE VALIDACIÓN</b><br>Socializada la anterior información los estudiantes determinarán los productos que puede adquirir cada familia de acuerdo con el presupuesto asignado.<br>Los estudiantes en grupos de trabajo buscarán estrategias para hacer rendir el dinero con el que cuentan.<br>Posteriormente los equipos de trabajo socializarán los gastos realizados y se establecerá una relación de comparación entre aquellos grupos que trabajaron con las mismas familias y presupuestos. | D: (se observa el trabajo de los niños, el trabajo colaborativo, la búsqueda de respuestas haciendo operaciones en los dedos) entre los que están en la mesita se ayudan y ahora lo socializamos. Paso por las mesas aclarando dudas.<br>Tienen que tener en cuenta la posición de los números, no se les olvide. Cuando trabajábamos unidades, decenas y centenas para que les quede bien. Cuando estén resolviendo, cuando vayan terminando, me van a decir si les sobró dinero y cuánto les sobró.<br>A1: Continúan en grupo desarrollando la actividad<br>D: pasa por las mesas observando el trabajo, ¿Si les va a alcanzar la plata? |
| <b>SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN</b><br>El docente realizará las siguientes   |  |


|   |   |
|---|---|
| <p>preguntas orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de operaciones se realizaron para solucionar los problemas?</li> <li>• ¿Qué estrategias utilizaron para responder a las situaciones planteadas?</li> </ul> <p>¿Les sobró dinero a las familias? ¿Cuánto?</p> <p><b>Fragmento unidad didáctica</b></p> | <p>Pregunto<br/>A1: Siii<br/>D: La mesa de los tigres se gastaron toda la plata, vamos a ver qué pasa en las otras mesas, niños les recuerdo otra vez la posición de los números y donde va el punto. Ya acabó la segunda mesa, le quedó un poquito de plata. Ya han acabado tres mesas, falta una mesita.<br/>D: Sumar es añadir o agrupar dos o más cantidades para encontrar un resultado. (Osorio, 2017, L. 119- 401)</p>  <p>Foto 42<br/>Estudiantes conceptualizando a partir de los procesos realizados</p> |
|---|---|

Figura 30, Seguimiento a la actividad.

*Fuente: Elaboración propia.*

En los fragmentos anteriores se puede ver como la docente planeó, e hizo un acompañamiento permanente para la construcción de nuevos conocimientos, la foto 42 muestra como permitió a los estudiantes la distribución del dinero restante una vez canceladas las entradas y la escogencia de los productos de acuerdo con el costo y con la cantidad de integrantes de la familia, para posteriormente socializar ante sus compañeros y demostrar que, aunque era la misma cantidad de dinero y los mismos integrantes en dos mesas de trabajo, se podía repartir de diferentes maneras el valor asignado. De igual forma, durante el desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica la docente formuló preguntas cuyo propósito fue hacer que el estudiante se cerciorara del procedimiento realizado conceptualizando aunque no fuera de forma muy elaborada, se remitiera

a sus saberes previos en cuanto al valor posicional con el fin de que las cantidades fueran escritas correctamente evitando errores que los motivara a seleccionar mayor cantidad de productos excediendo el presupuesto para finalmente socializar sus resultados.

Las preguntas para la reflexión y la evaluación tienen como propósito asegurar que los estudiantes reproduzcan en sus mentes lo que han hecho y tomen conciencia sobre cómo sus ideas han cambiado. Sin esta reflexión, sus ideas tienden a revertir a su anterior forma de pensar. Estas preguntas requieren que los niños hablen sobre lo que han aprendido y cómo lo han aprendido, es decir, que “aprendan a aprender” así como sobre las que han investigado (Harlen, 2013, p. 46).

De acuerdo con las figuras anteriores, las docentes plantearon a los estudiantes una situación problema que produjo en ellos inquietud, interés y motivación; posteriormente propiciaron la búsqueda de alternativas para la construcción de significados, dando respuesta a los interrogantes por medio de la socialización para finalmente conceptualizar a partir de los procesos efectuados.

El promover preguntas que condujeran a los estudiantes a la socialización de resultados y la planeación de estrategias para que conceptualizaran a partir de los procesos realizados, como indagar las diferentes formas de realizar una suma y posibilitar la distribución de una cantidad de dinero fueron aspectos motivados por la metodología de la indagación y que al retomar el desarrollo de las clases de la visión retrospectiva de cada una de las docentes, se ve que se apropiaron de su discurso, sin generar socialización de resultados y construcción de significados, como se muestra en el siguiente fragmento de transcripción.

| D1  | D2   |
|---|--|
| D: El primer ejercicio es lo que hicimos acá en el tablero, comparar, si las cifras son mayores, menores o iguales, en el segundo ejercicio vamos a escribir, aquí tenemos un número, pero enseguida hay un | D: Tenemos aquí la cinta (son cintas que con antelación se habían adherido al tablero) entonces aquí iría el 8x1, 8x2, 8x3, 8x4, (voy mostrando en el tablero) y abajo iría el 8x6 hasta 8x10. (me ubico en el |



espacio entonces, tenemos: ochenta y seis mil cuatrocientos catorce que es mayor que...o sea que aquí enseguida ¿tenemos que escribir un número que sea qué? (los niños responden: Mayor) No, porque aquí me dicen que este número es mayor que... (participan diciendo: menor) ¡un número que sea menor! Aquí me dicen que cincuenta y siete mil quinientos sesenta y cuatro es menor que un número que tenemos que poner aquí, ¿ese número tiene que ser qué? ¿Mayor o menor? (responden: menor) no, (dicen: ¡mayor!) mayor, muy bien y así sucesivamente, luego vamos a escribir el número anterior al que nos dan aquí, ¿sí? Si aquí me dan el 13.188 cuál es el número que está antes del 13.188 ¿cuál es el número? Número anterior al 13.188...

**Fuente visión retrospectiva Trujillo, 2016**

tablero) digo: entonces al niño que yo le diga  $8 \times 10$ , que nos da como resultado 80, buscará entre las fichas el número 80 y lo ubicará ¿en dónde?...

A1: en la última

D: (afirmo) en la última, muy bien.

**Fuente visión retrospectiva Osorio, 2016**



Foto 43



Foto 44

Docentes empoderadas del discurso, explicando qué hacer y al mismo tiempo como resolver los ejercicios.

Figura 31, Reproducción del discurso.

*Fuente: Elaboración propia.*

La práctica observada en la visión retrospectiva estuvo caracterizada por el protagonismo de las docentes como se muestra en las fotos 43 y 44; sus intervenciones en gran parte del desarrollo de las clases, explicaron los conocimientos que debían descubrir los estudiantes a través del

trabajo realizado; en los fragmentos se observa total apropiación del discurso, recitando todo el proceso para desarrollar las actividades y hallar los resultados e incluso la docente hacía público el resultado de la operación lo que limitaba aún más al alumno, pues su tarea ya consistía únicamente en buscar el resultado otorgado por la docente, en ningún momento hubo explicación del procedimiento que permitía verificar el resultado o la razón del mismo. En la práctica no se privilegiaron preguntas que permitieran la socialización de resultados por parte de los estudiantes, como de preguntas que los guiara de manera gradual a encontrar las respuestas, así como afirma (Márquez, Roca, Gómez y Sardà, 2004) “en muchas ocasiones las respuestas suelen ser reproductivas. El alumnado las puede resolver reproduciendo casi literalmente el discurso del libro de texto o de la explicación del profesorado” impidiendo así, la construcción del nuevo conocimiento, la oportunidad de diálogo, análisis y reflexión permanentes.

Por otra parte, la Tabla 8 permite ver que una vez analizada la práctica de las autoras y observada la apropiación de la metodología de la indagación se obtuvieron porcentajes entre 0 y 3%, porcentajes muy bajos que conducen a reflexionar sobre la práctica, en cuanto a un mayor diseño de actividades que generen en los estudiantes un plan de acción para resolver situaciones diversas y el promover en ellos el interés, atención y participación a través de la formulación de preguntas debido a que las respuestas que aportaron durante el desarrollo de la situación problema, fueron hipótesis o ideas previas, que finalmente los condujeron a la conceptualización al finalizar las sesiones.

#### **4.3. Categoría Interactividad.**

La interactividad se refiere a la pregunta ¿qué característica tiene la interacción profesor - alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? y se define como las relaciones que surgen durante los procesos de enseñanza y aprendizaje; lo que se ve posibilitado por la actitud de los

estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase (González-Weil, et al., 2012).

La categoría interactividad está conformada por dos subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y el andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

#### **4.3.1 Subcategoría Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.**

La construcción del conocimiento entre el docente y los estudiantes por medio del trabajo colaborativo es una forma de enriquecer no solo la experiencia de aprender sino también la motivación por el trabajo individual y grupal fomentando la interacción. “La naturaleza de conocer y el proceso de construcción de conocimiento se originan en la interrelación social de personas que comparten, comparan y discuten ideas” (Vygotsky, 1979, p. 268). Es a través de este proceso interactivo que el alumno construye su propio conocimiento.

Este tipo de relaciones se muestran en la siguiente Tabla 9 mediante los ítems 3A- 25 hasta el 3A-27, que definen esta subcategoría y permitieron observar y sistematizar la práctica de las docentes durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

Tabla 9, Caracterización de la práctica docente mediante coocurrencias simultáneas con la metodología de la indagación.

| FASES INDAGACIÓN<br>PRÁCTICA | PRACTICA DOCENTE   |  |  |
|------------------------------|--|--|--|
|                              | 3A - 25  | 3A -26   | 3A -27   |
|                              | El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula | El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo | El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes |

|   | <b>D1</b>  | <b>D2</b>  | <b>D1</b> | <b>D2</b> | <b>D1</b> | <b>D2</b> |
|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| EX Aporte individual de ideas                     | 7%         | 1%         | 3%        | 10%       | 7%        | 4%        |
| EX Búsqueda de hipótesis                          | 4%         | 2%         | 0%        | 4%        | 11%       | 5%        |
| EX Búsqueda y elección de información relevante   | 0%         | 6%         | 5%        | 3%        | 5%        | 0%        |
| EX Construcción de significados                   | 2%         | 4%         | 0%        | 5%        | 9%        | 13%       |
| EX Sesiones de grupo para exploración cooperativa | <b>23%</b> | <b>23%</b> | 0%        | 4%        | 11%       | 11%       |
| HD Exploración de conocimientos previos           | 0%         | 2%         | 0%        | 6%        | 0%        | 1%        |
| HD Involucrar al estudiante                       | 6%         | 7%         | 5%        | 8%        | 8%        | 5%        |
| HD Planeación de clase abierta y participativa    | 5%         | 5%         | 4%        | 7%        | 6%        | 3%        |
| HD Planteamiento del problema contextualizado     | 0%         | 4%         | 0%        | 8%        | 15%       | 2%        |
| INT Construcción conjunta de significados         | 3%         | 2%         | 0%        | 14%       | 22%       | 6%        |
| INT Sistematización progresiva de las ideas       | 0%         | 4%         | 0%        | 4%        | 0%        | 6%        |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones  | 0%         | 1%         | 0%        | 6%        | 4%        | 7%        |
| RES Evaluación de la propuesta                    | 0%         | 2%         | 0%        | 6%        | 5%        | 12%       |

*Fuente: Elaboración propia.*

De la Tabla 9 se observa que la característica más recurrente, con un 23% de la metodología de la indagación, evidenciada por las docentes durante la implementación de la unidad didáctica, ocurrió cuando se favoreció el trabajo colaborativo a través de las actividades que se propusieron en el aula, 3A-25, y EX sesiones de grupo para la exploración cooperativa, al plantear a los estudiantes la misión de determinar si el peso obtenido con la suma de los valores representados en los pimpones excedía o era menor, teniendo como referencia el dato suministrado por el cuidador de los animales y que podía ser verificado en los carteles ubicados en el tablero y al que tenían total acceso, determinando el tipo de operación a realizar; de igual forma sucedió al hallar el peso para cada especie iniciando con la clasificación de mayor a menor peso como se observa a continuación:



Figura 32, Exploración y trabajo cooperativo.

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 32, **Exploración y trabajo cooperativo**, muestra lo ocurrido en el aula de clase, las relaciones que surgieron durante los procesos de enseñanza y aprendizaje como fueron compartir, comparar y discutir ideas, ejemplo de ello fue el momento en que los estudiantes determinaron a cuál de los animales asignar el mayor peso; al mismo tiempo pudo observarse una actitud positiva a través del trabajo colaborativo cuando se muestran distintos momentos en que los integrantes del grupo desarrollan la situación. Este tipo de actividades son entendidas como aquellas que otorgan al estudiante la responsabilidad de aprender; así mismo, en el aula también se presentó el trabajo cooperativo, en el que la responsabilidad del aprendizaje es del profesor mediante acciones intencionadas para el logro de resultados (Panitz y Panitz, 1998); por ejemplo, cuando las docentes plantearon la situación problema. Estos tipos de trabajo permitieron autonomía en cada grupo y construcción del propio conocimiento a través del proceso interactivo.

También se observó que, durante el desarrollo de la situación hubo autonomía en las mesas y grupos de trabajo para interpretar el orden de los pesos a diferentes animales, como lo muestra la siguiente figura:

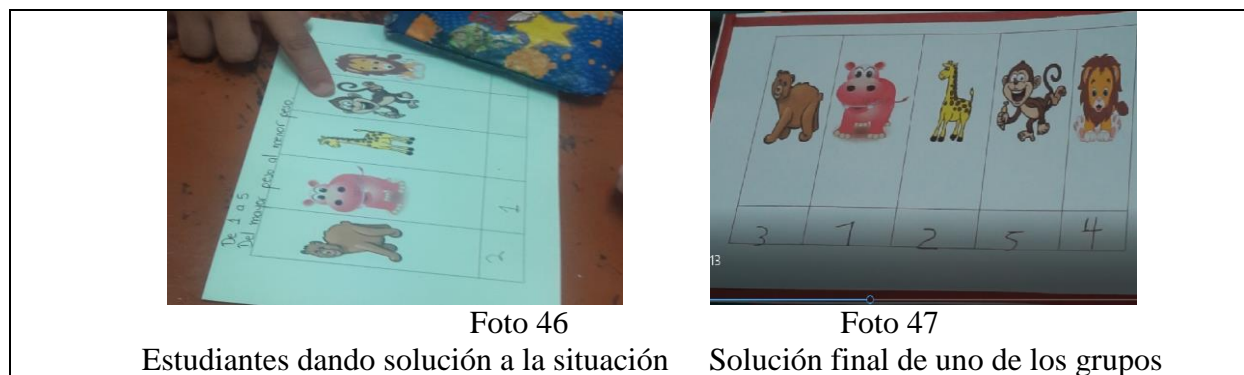


Figura 33, Autonomía y responsabilidad del aprendizaje.

*Fuente: Elaboración propia.*

Las fotos 46 y 47 muestran que los resultados no fueron los mismos en todos los grupos de trabajo, variaron de acuerdo a la interpretación que como equipo dieron a la situación; así, en la foto 46 los estudiantes asignaron al oso el segundo puesto, mientras que en la foto 47, correspondiente a otro de los equipos, consideraron que la jirafa era la que debía ocupar el número dos. Sin embargo, se muestra como en ambos grupos de trabajo se dieron cuenta que el animal más pesado era el hipopótamo, lo que permitió hacer diferentes clasificaciones que fueron usadas por las docentes en la institucionalización cuando hablaron sobre el proceso que se realiza cuando se intenta comparar un número con otro, porque aunque el ejercicio se basaba en establecer el orden de mayor a menor peso a los animales presentados, implícitamente debían considerar el peso en número que tenían asignado, no solamente guiarse por los tamaños.

Estas diferencias permitieron que los grupos de trabajo descubrieran por ellos mismos cuando hubo aciertos y desaciertos como lo evidencian los siguientes fragmentos de transcripción, el trabajo colaborativo y el trabajo cooperativo estuvieron de manifiesto cuando las docentes propusieron la situación problema en un contexto real y significativo para los estudiantes, permitiendo a los grupos compartir, comparar y discutir ideas:

D: ¿Bueno equipo de los tigres, cuéntenos ustedes a quién le pusieron el número 1?  
E: al hipopótamo  
D: ¿a quién le colocaron el número 2?

E: a la jirafa  
D: la tercera  
E: al oso  
D: el cuatro  
E: al león  
D: ¿y el cinco?  
E: al mono  
D: (la docente fue ubicando al frente de los nombres de los animales los números que el estudiante le iba dando y de esta manera cada grupo socializó como realizaron esa actividad en grupo)  
D: ya terminamos, ¿ustedes encuentran alguna diferencia en los resultados?  
E: si (responde el grupo) “porque ellos dijeron un número y nosotros dijimos otro, en cambio todos hicimos los números que nosotros hicimos y ellos hicieron otros números”  
D: lo que nos está comunicando Yohan es porque todos ustedes se han dado cuenta que la mayoría hicimos un trabajo parecido, pero un grupo lo hizo diferente, este grupo (la docente encierra con el marcador los resultados diferentes que dio un grupo) dio unos resultados diferentes en estos tres números (señala los resultados) dio tres resultados diferentes al resto de sus compañeros. Vamos a verificar si eso que ellos dijeron está bien o está mal.  
D: pusieron el 1 en el hipopótamo, es real, el hipopótamo es el que más pesa y ahí todos ustedes estuvieron de acuerdo, o sea que los que colocaron aquí uno lo hicieron bien. En ese orden ¿cuál es el que le sigue?  
E: la jirafa  
D: ¿por qué la jirafa?  
E: porque pesa 1.192 kilogramos y el hipopótamo pesa 1.800 kilogramos  
D: muy bien y 1.192 es mayor que las demás cantidades, bueno, entonces la jirafa es el número 2, los que tienen la 2 lo hicieron bien, o sea que acá los compañeros tuvieron un error. El número tres, ¿Quién le sigue?...  
D: ustedes también lo hicieron muy bien, pero se equivocaron algunas veces (la docente le reconoce el trabajo al grupo que se equivocó)

(Trujillo, 2017, L. 146)

Figura 34, Comparación y discusión de aciertos y desaciertos.

*Fuente: Elaboración propia.*

Cada una de las actividades propuestas como clasificar los pesos, enriqueció la experiencia de aprender y motivó el trabajo grupal e individual, aspectos de gran importancia en la metodología de la indagación que se vieron reflejados cuando los estudiantes motivados por el trabajo realizado socializaron la manera como dieron solución a la situación planteada, compararon los resultados y argumentaron sobre las diferencias halladas e integrarlas para la consecución del objetivo. Durante la sesión de clase se favoreció el trabajo cooperativo cuando fue estructurado

por las docentes y el trabajo colaborativo cuando permitieron que los alumnos tuvieran la responsabilidad del aprendizaje trabajando juntos para enriquecer éste y el de los demás; de la misma manera, las maestras reconocieron el trabajo realizado por los integrantes de los grupos de trabajo, destacando los aciertos y los errores presentados. Por lo tanto, las actividades permitieron la interacción de los estudiantes para alcanzar los objetivos, instándolos a participar, sin importar que las respuestas fueran acertadas o no, porque lo enriquecedor de la situación planteada no eran los resultados, sino las propuestas de solución que iban surgiendo por parte de ellos.

Al respecto Coll, refiere que “el aprendizaje es definido como un proceso de construcción conjunta” (Coll y Sánchez, 2008, p. 75), lo que le permite al estudiante construir conocimiento por medio de acciones compartidas en la interacción (Coll y Sánchez, 2008) entendido así, como las acciones del docente para facilitar en la clase encuentros grupales, que les permita a los estudiantes conocer, aportar, compartir y reflexionar sobre los diferentes conocimientos elaborados a través de sus pares; estas acciones a su vez fueron intencionadas cuando las docentes planearon la actividad en la unidad didáctica:






| D1   | D2  |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Actividad grupal:<br>Enumera en orden consecutivo de (1-5) el animal más pesado al menos pesado y luego encuentra el peso total de los cinco animales. |   |   |   |  |
|   |  |  |  |  |
|  |   |   |   |  |

Figura 35, Proceso de construcción conjunta.

*Fuente: Elaboración propia.*

El favorecimiento del trabajo colaborativo por medio de diversas actividades propuestas en el aula para dar solución a situaciones significativas para los estudiantes, no fueron características



observadas en la visión retrospectiva, las clases tuvieron poca participación porque las docentes no posibilitaron este ejercicio, estuvieron centradas en el trabajo individual, caracterizadas por el silencio durante las sesiones, falta de socialización entre pares; cómo se puede evidenciar en los siguientes fragmentos; donde las preguntas fueron mal elaboradas, se fomenta la repetición memorística de resultados, los aportes individuales, no hubo intercambio de respuestas porque las mismas fueron respondidas por las docentes quienes tuvieron el dominio de la clase:

| D1  |
|---|
| <p>D: Mayra, vamos a comparar esta cifra con esta (5.007 y 50.007) ¿qué número es este? (la docente señala el primer número)</p> <p>A: cinco mil siete</p> <p>D: ¿y este? (Señalando el segundo)</p> <p>A: (Mayra lo lee con un poco de ayuda inicial)</p> <p>D: ¿Cuál es mayor y cual es menor?</p> <p>A: (la niña hace el signo &lt; entre los dos números, comparando las cantidades)</p> <p>D: ¡Muy bien Mayra! ¡Excelente!</p> <p>A2: ¿por qué?</p> <p>D: ¿por qué? Porque cinco mil es menor que cincuenta mil. Ahora... (Se le acercan algunos niños a la docente a decirle que no salieron al tablero) no, no, ya les voy a explicar lo que vamos a hacer. Observen, les voy a entregar la fotocopia para que desarrollemos los ejercicios que están acá.</p> <p>D: El primer ejercicio es lo que hicimos acá en el tablero, comparar, si las cifras son mayores, menores o iguales, en el segundo ejercicio vamos a escribir, aquí tenemos un número, pero enseguida hay un espacio entonces, tenemos: ochenta y seis mil cuatrocientos catorce que es mayor que...o sea que aquí enseguida ¿tenemos que escribir un número que sea qué? (los niños responden: Mayor) No, porque aquí me dicen que este número es mayor que... (participan diciendo: menor) (Trujillo, 2016)</p> |



Foto 48

Docente explicando paso a paso las actividades y procesos que debían descubrir los estudiantes.



Foto 49

Estudiantes intentando participar porque la docente no lo permitía.

Figura 36, Repetición memorística de resultados.

*Fuente: Elaboración propia.*

D2



Foto 50

Participación individual de estudiantes

D: vamos con  $9 \times 6$ ,  $9 \times 6$ , Luis Esteban. vamos a ver si él no se equivoca, ya debes de traer la respuesta. alguien da la respuesta a lo que agrego: no le digan, déjenlo a él solito, o si no como va a prender. (lo animo) vamos papi  $9 \times 6$ . no halla la respuesta, entonces agrego: yo pregunto y ustedes contestan listo, a ver si logramos llegar, o si él llega primero que nosotros a la respuesta:  $9 \times 1 = 9$ ,  $9 \times 2 = 18$ ,  $9 \times 3 = 27$ ,  $9 \times 4 = 36$ ,  $9 \times 5 = 45$ ,  $9 \times 6 = 54$ . como el alumno no había logrado la respuesta le digo: que paso, vamos, ya te dieron la respuesta. el niño la marca. continúo con Nicolás, vamos. en ese momento Axell me llama, le digo “espere allá”, nuevamente me dice profe...y le repito “espera allá”. sigo  $3 \times 8$  Nico, el niño suma en los dedos. (Osorio, 2016.)

Figura 37, Práctica sin mediación metodológica.

*Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo con los hallazgos anteriores, la docente 1 mostró su protagonismo, explicó en todo momento aspectos que debían ser descubiertos por los estudiantes diciéndoles cada detalle de la actividad a desarrollar, no permitió que leyeran las instrucciones, sin dar la oportunidad de comprender por ellos mismos, los estudiantes asumieron un rol pasivo en el desarrollo de las temáticas porque no se les tenía en cuenta, se observa el intento que realizaban los participantes por aportar cualquier idea sin ser atendida. De manera similar, en la visión retrospectiva de la docente 2 tampoco se aprecia la construcción del conocimiento a través del trabajo colaborativo, se coartó la participación de los estudiantes, no se les atendió, todos escuchaban el contenido de la clase que impartía la profesora por medio de una práctica sin mediación metodológica y sin el sentido de transformarla; se aprecia la ausencia del enriquecimiento de experiencias como lo permite el aprendizaje colaborativo y la aplicación de estrategias en la clase.

En la visión retrospectiva de las docentes, se observa la importancia de diversas características de la metodología de la indagación como el que los niños y niñas fueran los protagonistas de su propio aprendizaje, el trabajo desarrollado entre pares, la comunicación con un lenguaje de fácil comprensión para la construcción de ideas que posteriormente fueran reforzadas y convertidas en conceptos por medio de la intervención de las docentes.

Por otra parte, la interpretación de la práctica docente mediante las características del proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes permitió ver poca ocurrencia simultánea de 3 y 4% con 3A -26 que refiere: el docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo, con EX Aporte individual de ideas; características tenidas en cuenta pero poco observadas porque las actividades con mayor protagonismo y propuestas por las docentes se direccionaron al trabajo grupal y colaborativo con la ayuda de pares y guía de las profesoras, para que el aprendizaje se diera en construcción conjunta; en este sentido, los

estudiantes hicieron aportes colectivos que les permitió alejarse de la manera habitual de llegar al aprendizaje.

#### 4.3.2 Subcategoría Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes está caracterizado por el “apoyo pedagógico permanente del docente al integrar los saberes previos con el nuevo aprendizaje, por medio de preguntas relacionadas con las inquietudes que surgen de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de acciones positivas” (González –Weil, *et al.*, 2012, p.89).

Los docentes destacan positivamente las acciones e ideas de los estudiantes a través de distintas formas: verbal, gestos, etc. El destinatario puede ser individual o grupal, y el fundamento que utilizan para realizarlo se basa en la valoración del trabajo y la valoración de la persona (González -Weil, *et al.*, 2009, p.97).

Las acciones más recurrentes de las maestrantes en sus prácticas, observadas mediante la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, estuvieron cuando ofrecieron apoyo permanente a través de la integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje por medio de preguntas; la Tabla 10 contiene la sistematización de la práctica docente por medio de los ítems que definen la subcategoría comprendidos entre el 3B-28 hasta el 3B-30.

Tabla 10, Caracterización de la práctica docente mediante coocurrencias simultáneas con la metodología de la indagación.

| FASES INDAGACION<br>PRÁCTICA  | PRACTICA DOCENTE  |     |  |     |  |    |
|-------------------------------|---|-----|--|-----|--|----|
|                               | 3B -28  |     | 3B - 29  |     | 3B - 30  |    |
|                               | El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje |     | El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes que surgen del proceso de aprendizaje. |     | El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes. |    |
|                               | D1  | D2  | D1   | D2  | D1   | D2 |
| EX Aporte individual de ideas | 0%  | 16% | 8%   | 8%  | 11%  | 4% |
| EX Búsqueda de hipótesis      | 0%  | 11% | 20%  | 15% | 15%  | 0% |

|   |            |     |     |            |     |    |
|---|------------|-----|-----|------------|-----|----|
| EX Búsqueda y elección de información relevante   | 0%         | 6%  | 7%  | 1%         | 7%  | 0% |
| EX Construcción de significados                   | 0%         | 10% | 15% | 19%        | 12% | 1% |
| EX Sesiones de grupo para exploración cooperativa | 0%         | 5%  | 1%  | 0%         | 3%  | 1% |
| HD Exploración de conocimientos previos           | <b>41%</b> | 16% | 4%  | 13%        | 8%  | 1% |
| HD Involucrar al estudiante                       | 0%         | 5%  | 11% | 3%         | 12% | 2% |
| HD Planeación de clase abierta y participativa    | 3%         | 10% | 9%  | 7%         | 14% | 2% |
| HD Planteamiento del problema contextualizado     | 6%         | 10% | 10% | 7%         | 5%  | 0% |
| INT Construcción conjunta de significados         | 0%         | 9%  | 27% | <b>20%</b> | 14% | 2% |
| INT Sistematización progresiva de las ideas       | 0%         | 10% | 12% | 13%        | 15% | 2% |
| RES Confirmación y análisis de las explicaciones  | 0%         | 15% | 13% | 5%         | 23% | 0% |
| RES Evaluación de la propuesta                    | 0%         | 3%  | 3%  | 10%        | 15% | 5% |

*Fuente: Elaboración propia.*

La El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes está caracterizado por el “apoyo pedagógico permanente del docente al integrar los saberes previos con el nuevo aprendizaje, por medio de preguntas relacionadas con las inquietudes que surgen de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de acciones positivas” (González –Weil, *et al.*, 2012, p.89).

Los docentes destacan positivamente las acciones e ideas de los estudiantes a través de distintas formas: verbal, gestos, etc. El destinatario puede ser individual o grupal, y el fundamento que utilizan para realizarlo se basa en la valoración del trabajo y la valoración de la persona (González -Weil, *et al.*, 2009, p.97).

Las acciones más recurrentes de las maestrantes en sus prácticas, observadas mediante la subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes, estuvieron cuando ofrecieron apoyo permanente a través de la integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje por medio de preguntas; la Tabla 10 contiene la sistematización de la práctica

docente por medio de los ítems que definen la subcategoría comprendidos entre el 3B-28 hasta el 3B-30.

**Tabla 10** anterior permite observar como el ítem 3B-28 que hace referencia a los momentos en que la docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje, ocurrió simultáneamente en un 41% para la D1, cuando exploró los conocimientos previos de los estudiantes, HD – Hecho desencadenante, asociando las situaciones planteadas con las situaciones vividas en su cotidianidad y hacerlos partícipes de manera activa en la construcción de su conocimiento, situación que se presentó en el aula cuando al iniciar la sesión estableció con los alumnos un diálogo en el que indagó la manera como dieron solución a la actividad extra clase, cuestionó cuánto era el valor en kilos de alimento que debían darle a determinado animal durante una semana de acuerdo a una tabla previamente establecida y que contenía la cantidad diaria, permitiendo por medio de preguntas que los niños comunicaran las ideas existentes en sus memorias. Por ejemplo, cuando argumentaron que debían sumar de cinco en cinco siete veces porque siete correspondía a los días de la semana y cinco los kilos diarios; para intentar dar solución y establecer relación con el nuevo aprendizaje.

La siguiente Figura 38 muestra la actividad para solución extra clase, planeada en la unidad didáctica.

### SITUACIÓN ACCIÓN

Esta sesión tendrá como introducción la socialización de la actividad final de la sesión dos consistente en ayudar a encontrar al cuidador del zoológico la cantidad de alimento que consume cada uno de los animales en la semana, teniendo como referente el consumo diario. Se recuerda que cada estudiante cuenta con la tabla que le facilita la consignación de los datos. Lo que deben hacer los estudiantes es explicar la manera como lograron determinar el consumo semanal.

| ANIMAL     | CONSUMO DIARIO | CONSUMO SEMANAL |   |   |   |
|------------|----------------|-----------------|---|---|---|
|            | KG/DIA         | UM              | C | D | U |
| JIRAFÁ     |                |                 |   |   |   |
| LEÓN       |                |                 |   |   |   |
| TIGRE      |                |                 |   |   |   |
| CEBRA      |                |                 |   |   |   |
| HIPOPÓTAMO |                |                 |   |   |   |
| MONO       |                |                 |   |   |   |
| OSO        |                |                 |   |   |   |

Figura 38, Integración de saberes previos con el nuevo aprendizaje.

*Fuente: Elaboración propia.*

Con la ficha de trabajo anterior, Figura 38 de la planeación de la unidad didáctica, se logró integrar los saberes previos con el nuevo aprendizaje al interrogar a los estudiantes sobre los procesos realizados para hallar la cantidad de alimento que debían de consumir los animales en la semana, los estudiantes socializaron sus respuestas ante sus compañeros y explicaron los procesos realizados, como se muestra a continuación.

### D1

D: ¿Quién realizó la tarea? Levanten la mano (algunos estudiantes levantan la mano) bueno, entonces me van a ayudar a hacer este ejercicio. Si por ejemplo el mono...recordemos que el mono pesaba 5 kilitos a penas...

E: cincuenta y dos (un estudiante la corrige)

D: ah, cincuenta y dos lo que pesa y 5 kilos era la comida que se comía el mono, ahora, ¿cuánto será que el mono tuvo que haber comido en toda la semana?

E: 35 kilos

D: ¡muy bien! Y ¿cómo hicieron eso Jerónimo?

E: sumando de cinco en cinco

D: por favor repítelo a los compañeros cómo lo hiciste

E: sumando de cinco en cinco

D: muy bien, y ¿cuántas veces sumaste cinco?

E: siete veces

D: y ¿por qué siete veces?

E. porque esos son los días de la semana

D: porque esos son los días de la semana, muy bien, muchas gracias Jerónimo

|                          |
|--------------------------|
| (Trujillo, 2017, L. 047) |
|--------------------------|

Figura 39, Activación de intereses y estrategias de autorregulación.

*Fuente: Elaboración propia.*

Con las evidencias presentadas en la Figura 38 y la Figura 39, se puede ver que las actividades desarrolladas en clase, permitieron a los estudiantes explorar e integrar sus conocimientos previos y dar respuesta de manera conjunta a las situaciones problema planteadas, como determinar los consumos semanales de los animales a partir del dispendio diario, realizando diversos procesos relacionados con la estructura aditiva que fueron direccionados por la docente a través de preguntas orientadoras.

De esta manera los estudiantes socializaron las respuestas obtenidas, explicando la manera que utilizaron para llegar a la solución, usando conocimientos previos, “los conocimientos previos son las características que poseen los aprendices y pueden activar los intereses, la motivación y estrategias de autorregulación que conocen y pueden poner en marcha” (Bustos, 2014, p.89), saberes que permitieron tener claridad de los procesos a seguir, facilitando una interacción entre sus conocimientos previos y el nuevo aprendizaje, que en este caso fue el conocimiento del consumo diario de cada especie y tomarlo como base para encontrar el consumo semanal.

Por su parte, la característica de la metodología de la indagación que más se presentó cuando la docente 2 implementó la unidad didáctica, se mostró en INT- Construcción conjunta de significados de la indagación práctica, facilitando la construcción del conocimiento a medida que se desarrollaba el proceso de enseñanza y aprendizaje; lo anterior de manera conjunta con el ítem 3B-29 que menciona; el docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes que surgen del proceso de aprendizaje con un 20%, situación que se observa cuando la docente por medio de preguntas permitió a los estudiantes indagar en sus saberes previos, retroalimentarse



para luego comunicar ante sus compañeros lo realizado posibilitando que descubrieran los aciertos y errores como se muestra en el fragmento siguiente:

| D2  |
|---|
| <p>D: ¿Cuánto consumía la jirafa al día?</p> <p>A1: pronuncia el consumo semanal por ello le repito... Al día, así logro que corrija y responda 35 kg.</p> <p>D: Vamos a averiguar cuanto consume en la semana. (Me ubico a un lado del tablero a la espera de que la niña responda el interrogante)</p> <p>A1: la niña efectúa la operación.</p> <p>D: ¿Cuánto consume la jirafa en la semana?</p> <p>A2: 245 Kg</p> <p>D: ¡Muy bien! A ver, ella solita. ¿Qué fue lo que hiciste ahí?, ¿qué operación es ésta?</p> <p>A1: Lo que consume diario</p> <p>D: Si, esto es lo que consume al día, pero ¿qué hiciste para poder hallar el resultado del consumo semanal?, ¿qué operación es ésta?</p> <p>A2: Sumar, responden en coro</p> <p>A1: sumar</p> <p>D: ¿Y cuál es el símbolo se sumar? Como la niña no responde hago la pregunta al grupo en general</p> <p>A2: La cruz, el más.</p> <p>A1: procede a escribir el símbolo (+)</p> <p>D: Ahora vamos a mirar una bien fácil, el monito que solo consumía 5kg al día.</p> <p>A3: Levanta la mano, sale al tablero</p> <p>D: Eran 5 kilogramitos al día, cuántos a la semana</p> <p>A3: resuelve la operación, coloca el signo de suma</p> <p>D: Interrogo al grupo ¿cuántos kilogramos a la semana? A lo que dicen 35. Me refiero a Sara ¿Qué fue lo que hiciste?</p> <p>A3: Contesta: sumar</p> <p>D: Y la ultimita para no demorarnos tanto (Vuelvo a observar la hoja)</p> <p>A4: se ofrece para trabajar y le pregunto cuál quiere resolver. El león.</p> <p>D: ¿El león cuanto consume al día?</p> <p>A4: 50</p> <p>D: 50 kg, vamos a ver cuánto es a la semana</p> <p>A4: inicia su trabajo</p> <p>D: espera y observa a un lado del tablero. Entonces Samanta nos dice que en la semana el león consume 350 kg, y ¿quién me dice porque está sumando siete veces?</p> <p>A: Porque son los días de la semana.(Osorio, 2017, L.052)</p> |

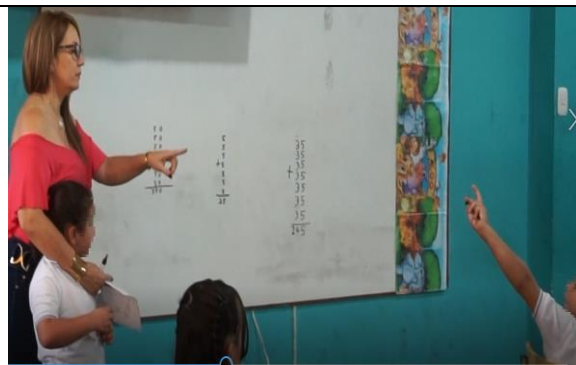
**Foto 53****Estudiantes socializando los procesos**

Figura 40, Retroalimentación y comunicación de procesos.

*Fuente: Elaboración propia.*

La foto anterior muestra los procesos realizados por tres de los estudiantes, a cada uno le correspondió un animal diferente y por consiguiente un consumo diario distinto, se observa el momento en que la docente interrogó a los estudiantes sobre la manera como hallaron el resultado, el por qué colocar el consumo diario de cada especie 7 veces, y el signo que se debía de colocar propiciando la construcción conjunta de significados en este caso fue determinar el valor del consumo por semana a través de preguntas como las que se muestran en el fragmento anterior: ¿Qué fue lo que hiciste ahí?, ¿qué operación es ésta? ... Sí, esto es lo que consume al día, pero ¿qué hiciste para poder hallar el consumo semanal? preguntas que condujeron a los alumnos a explicar paso a paso el proceso llevado a cabo para hallar el consumo semanal de cada especie, por ello “la construcción conjunta de significados son los momentos de la actividad con rasgos convergentes, esto incluye aspectos como: intercambiar mensajes, construir sobre la base de otras ideas, presentar explicaciones y ofrecer soluciones explícitas. La intervención del docente se debe caracterizar por guiar el proceso de pensamiento crítico de los estudiantes a niveles superiores” Bustos (2011), se puede ver como la docente se constituye en la guía, la orientadora que monitorea los procesos, para una claridad de la actividad y un apoyo permanente según las necesidades de los estudiantes.

Mientras que en la implementación de la unidad didáctica las docentes integraron los saberes previos con el nuevo aprendizaje y formulaban preguntas relacionadas con las inquietudes que surgían del proceso de aprendizaje a través de situaciones problema significativos para los estudiantes, en la visión retrospectiva estas características no fueron observadas; es así, que en este proceso las profesoras centraban el aprendizaje de la matemática a la orientación directa del contenido, dejando de lado la posibilidad de aportes e intereses es de los estudiantes y la construcción conjunta de significados, situaciones observadas en los siguientes fragmentos de transcripción:


| D1  | D2   |
|---|--|
| <p>D: Hoy vamos a trabajar en matemáticas, vamos a hacer un repaso, Cristian, vamos a hacer un repaso de un tema que ya hemos trabajado sobre unidades, ¿decenas, centenas, unidades de mil...muy bien!, hasta ahí. Entonces vamos a hacer un pequeño repaso para ver si recordamos bien qué son las unidades de mil, donde se ubican, las decenas, dónde se ubican, las centenas, en qué parte se ubican y las unidades de mil. Hasta ahí trabajamos la clase anterior, ¿recuerdan?</p> <p>A: Si</p>  <p>Foto 53<br/>Docente recordando las clases anteriores</p> | <p>D: listo aquí tenemos un personaje (lo señalo en el tablero donde está dibujado) ¿qué personaje es?</p> <p>A: una tortuga</p> <p>A2: está en un brincolín (a lo que no atiende) pero resulta que esta tortuga esta ¿sobre qué aparato?</p> <p>A: un brincolín</p> <p>D: bueno un brincolín, un saltarín, como lo quieran llamar, entonces vamos a ayudar a la tortuguita a encontrar los resultados únicamente de la tabla del 8, ¿de acuerdo?</p> <p>A: si, responden. De acuerdo, ahí calladitos y vamos mirando.</p> <p>D: (señalo en el tablero) si la tortuguita está aquí y va a empezar desde el inicio del tablero, o sea que va a empezar por el <math>8 \times 1</math>, ¿en dónde tendría que brincar primero?</p> <p>A: 8 responden</p> <p>D: y ¿por qué al 8?, porque <math>8 \times 1 = 8</math>, ¿por qué? ella solita (señaló a Yinireth)</p> <p>A3: quien contesta <math>8 \times 1 = 8</math>, porque <math>8 \times 1 = 8</math></p> |



Figura 41, Orientación directa del contenido.

*Fuente: Elaboración propia.*

En el fragmento de la docente 1 se observa que se encargó de recordar el proceso trabajado en clases anteriores, situación que debían socializar ellos mismos mediante la participación y el aporte de ideas, inició la sesión dando a conocer el tema a trabajar e iban a repasar, lo que impidió que los alumnos generaran el anclaje de propios conocimientos previos a los nuevos aprendizajes desarrollados a través del trabajo colaborativo, la interacción y el intercambio de ideas, observándose un ambiente aburrido y la falta de dinamismo que caracterizaba las clases, como se observa en la foto 53. Ausubel (1968) consideraba que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe; es así como el aprendizaje de nuevos conocimientos se basa en lo que ya es conocido con anterioridad y la construcción del conocimiento comienza con la observación y registro de acontecimientos y objetos a través de conceptos que ya tenemos, se adquiere, el aprendizaje mediante la construcción de una red de conceptos y añadiendo nuevos a los existentes.

Para el caso del fragmento correspondiente a la docente 2, las situaciones que se plantean no informan a los alumnos la veracidad de los resultados, tanto así que se solicitó a los estudiantes

que se estuvieran calladitos a lo que ellos atendieron, que se limitaran a contestar los interrogantes que la docente formuló evitando espacio para los aportes de los estudiantes, para que se fomentara una reevaluación a través del diálogo y la discusión. Las intervenciones de la docente inhibieron a los estudiantes y no les permitió interactuar en torno a la situación ni formalización del conocimiento por medio del diálogo continuo y la formulación de preguntas lo que imposibilitó valorar las fortalezas y planear estrategias para mejorar las dificultades, se observa a los estudiantes organizados de manera individual por filas, sin participación ni manipulación de material y atentos a lo que dice la docente.

La construcción del conocimiento se conseguirá en las aulas si se transforma en contextos que presenten problemas significativos y que favorezca el diálogo centrado en la propuesta de soluciones y su posterior discusión ampliando, cuestionando o calificando lo que se ha dicho, en las que cada uno de los participantes aporte su comprensión actual al problema común y la modifique progresivamente en el proceso de comprender lo que se aporta y de contribuir a la actividad conjunta (Bustos, 2011, p.128).

La interpretación de la práctica docente analizada desde las características del andamiaje a partir de los requerimientos permitió observar en las docentes una baja ocurrencia simultánea en los momentos que estimularon a través de actitudes positivas a los estudiantes, que, aunque fueron planeadas no emergieron de manera significativa en el desarrollo porque a través de los aciertos y desaciertos los mismos estudiantes se daban cuenta si se acercaban o alejaban de las soluciones, lo que les permitía asumir una actitud positiva y de autonomía frente a los procesos llevados a cabo.

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones**

Una vez realizado el estudio de la práctica docente a través de la apropiación de la metodología de la indagación, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado segundo, se concluye que favoreció el ejercicio docente permitiendo al maestro reflexionar acerca de este, incidiendo en algunas características del rol del estudiante que pudo redundar en su aprendizaje al propiciar la participación de los estudiantes mediante el trabajo colaborativo, acercándose por medio de sus aciertos y errores a la construcción del conocimiento.

De igual manera, el estudio de la práctica de las docentes permitió observar en el aula de clase diversas situaciones y estrategias que llevaron a una enseñanza contextualizada con momentos de la vida cotidiana de los estudiantes, involucrándolos permanentemente en un diálogo para la generación de nuevas ideas, favoreciendo procesos de pensamiento, la solución de problemas, comprendiendo la actividad a través de lecturas comprensivas y argumentativas.

La apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes facilitó la posibilidad de planear clases a partir de situaciones significativas para los estudiantes, lo que se evidenció en el aula al propiciar el trabajo en equipo de manera colaborativa, generando el conocimiento, producto de sus interacciones y del aporte que cada alumno brindó durante el proceso activo en la construcción de significados; el uso de diversos recursos, proporcionando el interés y motivación al facilitar el desarrollo del saber en los estudiantes.

Se destacó el papel cooperativo de las maestras que encaminó a los estudiantes a asumir la responsabilidad del aprendizaje compartiendo la responsabilidad del trabajo, para que la tarea encomendada produjera el de todos.

Concluimos que el planear estrategias para lograr el desarrollo de las diversas formas de comunicación, al vincular los saberes previos con los nuevos aprendizajes a través de un lenguaje disciplinar, facilita promover los conocimientos, las capacidades y las actitudes en los estudiantes, al apropiarse habilidades discursivas para argumentar e indagar en el aprendizaje.

Como investigadoras de este proceso y con la apropiación de referentes teóricos como la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, se puede concluir que al reflexionar sobre la práctica docente y cuestionar sobre los roles que se desempeñaban en el aula y lo que se puede llegar a alcanzar una vez comprendidas estas teorías, no solo a nivel docente sino también con los estudiantes, se establece un compromiso con su propio aprendizaje.

Así mismo este proceso permitió planear, diseñar e implementar las clases por medio de unidades didácticas, fundamentadas en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau a partir de situaciones contextualizadas y significativas para los estudiantes; aportando en la enseñanza, el rol de guías en los procesos, al observar como las características de la metodología empleada emergían de manera espontánea durante las sesiones.

## **5.2 Recomendaciones**

Dada la importancia de la enseñanza de las matemáticas por medio de unidades didácticas se recomienda se continúe planeando y diseñando las clases por medio de esta estrategia pedagógica para el aprendizaje y la enseñanza mediante preguntas guiadas, dialogadas y participativas generando interacción desde la comprensión de los estudiantes.

Una vez realizado el análisis y reflexión de la práctica docente a través de la metodología de la indagación y al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva

con la apropiación de diferentes referentes teóricos que permitieron generar espacios dialógicos, recomendamos la enseñanza de objetos matemáticos por medio de unidades didácticas basadas en preguntas orientadoras y retadoras que conduzcan a los estudiantes a dialogar y argumentar sobre los conocimientos adquiridos, fomentando la participación y socialización.

Se sugiere de acuerdo con la experiencia, continuar con la implementación de recursos didácticos como mediadores cognitivos que permitan a los estudiantes la adquisición del aprendizaje, porque favorecen la investigación y por lo tanto el aprendizaje debido a que estimulan el desarrollo de potencialidades cognitivas y creativas, haciendo del proceso enseñanza y aprendizaje un diálogo crítico en el que se promueven ideas y opiniones entre otros.

Se recomienda que al momento de la planeación y diseño de una unidad didáctica se continúe con la implementación de actividades individuales y grupales distribuyendo distintas funciones a los estudiantes para hacer de ésta una herramienta flexible que favorezca la participación de cada uno de sus integrantes; amplía la posibilidad de aprendizaje y la consolidación del conocimiento a través del intercambio de opiniones e información, respetando los puntos de vista diferentes y trabajando de manera coordinada.

Recomendamos el uso de un lenguaje disciplinar, no solo para la enseñanza de las matemáticas, sino también de cualquier área del conocimiento debido a que éste es la base de la comunicación y promueve que el alumno construya conocimientos para su proceso de aprendizaje.

Al reflexionar sobre la experiencia obtenida con la implementación de las comunidades de aprendizaje en la institución educativa Mercadotecnia María Inmaculada para la enseñanza de la estructura aditiva en grado segundo, se sugiere continuar replicando el conocimiento adquirido en la formación posgradual, fundamentando y fortaleciendo teórica, didáctica y



epistemológicamente el saber matemático que contribuya a que los maestros planifiquen, diseñen e implementen unidades didácticas desde contextos significativos de los estudiantes, que les permita pensar sobre sus prácticas de aula.

Se recomienda teniendo en cuenta la metodología de la indagación, que los docentes sean facilitadores y reguladores del aprendizaje, abandonando su papel de transmisor de conocimientos; promoviendo la investigación por medio del uso de preguntas, creando ambientes motivadores que conduzcan a los estudiantes a participar de manera activa en los procesos de enseñanza aprendizaje, que les permita desarrollar la comprensión y la reflexión.

Se sugiere, para posteriores investigaciones que proyecten hacer estudio, interpretación y análisis de la práctica docente, sean utilizados diversos recursos tecnológicos como el programa Atlas.ti que permitan caracterizar la práctica de aula desde una reflexión consciente.

### Referencias Bibliográficas

- Albertini, R., G. Cárdenas-Jirón, J. Babel, G. Díaz Véliz, J. Eyzaguirre, A. Labra y R. Lewin (2005). *Enseñanza de las ciencias a nivel escolar y formación en ciencia en el pregrado universitario*. En Ureta, T., J. Babul, S. Martínez y J. Allende. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005. Academia de Ciencias.
- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sánchez, H. G. (2015). ). *La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Suárez, E. A. G., y Hernández, F. F. (2003). RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 6(2). *La Enseñanza de Las Matemáticas En Camino de Transformación.*, 81–106.
- Briones, G. (1999). Investigación y docencia: hacia una educación superior de calidad. Problemas y perspectivas. *Seminario-Taller Docencia Investigación: Alianza Estratégica Para El Fortalecimiento de La Excelencia Académica.*, 107–122.
- Brousseau, G. (1994). *La Memoria del Sistema Educativo y la Memoria del Docente*. Publicación conjunta de la Facultad de Ciencias Exactas y naturales de la Universidad de Buenos Aires y del Servicio de Cooperación Lingüística y Educativa de la Embajada de Francia en la Argentina.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study*. (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- Bustos, A. (2011). *Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación*

*asíncrona escrita*. Universidad de Barcelona.

Cerda, H. (1991). *Los elementos de la investigación, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información*.

<https://drive.google.com/file/d/0ByJKdYF9NkPwaDhXb1ZRYmpSakE/view>.

Céspedes, G., y González, G. (2012). *La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC (Tesis de maestría)*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.

Coll, C., y Sánchez, E. (2008). El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 15–32.

Congreso de la república de Colombia. (1994). *Ley General de Educación*.

[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Bravo, A. (2005). *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Editorial Magisterio: Bogotá, Colombia.

Cristóbal, C. García, H. (2013). *La indagación científica para la enseñanza de las ciencias*. Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes.

De Lella, C. (1999). Organización de Estados Iberoamericanos. *I Seminario Taller Sobre Perfil Del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y Tendencias de La Formación Docente*.

<http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>

Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas para maestros*. Universidad Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática.

Gómez, M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Universidad Autónoma de Madrid.

- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral)*. Universidad de la Rioja, La Rioja, España.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana y Abarca, A. (2012). *La Indagación científica con enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM*. Estudios Pedagógicos XXXVIII.
- Gonzalez-Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). *La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico*. Estudios Pedagógicos XXXV.
- Guzmán, M. (1989). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Organización de Estados Americanos.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Trieste: Italia.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación 5ª Edición*. Mac Graw Hill.
- Márquez, C., Roca, M., Gómez, A., Sardà, A. y P. R. M. (2004). *La construcción de modelos explicativos complejos mediante preguntas mediadoras*. Investigación en la escuela 53.
- Martínez, M. J. G. M., Noriega, J. Á. V., y Zazueta, A. A. M. (2011). *Identificación de perfiles de desempeño en Matemáticas al egreso de secundaria*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Vera\\_Noriega/publication/291167259\\_Identificacion\\_de\\_perfiles\\_de\\_desempeno\\_en\\_Matematicas\\_al\\_egreso\\_de\\_secundaria/links/569ee4c408ae21a56424f17f.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Vera_Noriega/publication/291167259_Identificacion_de_perfiles_de_desempeno_en_Matematicas_al_egreso_de_secundaria/links/569ee4c408ae21a56424f17f.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Ministerio de Educación Nacional: Bogotá.
- Ministerio Nacional de Educación. (1998). *Lineamientos Curriculares*.  
<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Ministerio Nacional de Educación. (2011). *Programa para la transformación de la calidad educativa*. [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-310661\\_archivo\\_pdf\\_guia\\_actores.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf)
- Ministerio Nacional de Educación. (2013). *Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política*.
- Ordoñez, L. (2014). *No Estructuras en la resolución de problemas aditivas de enunciado verbal* [Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia].  
[http://bdigital.unal.edu.co/47657/1/34607989\\_Leysa.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/47657/1/34607989_Leysa.pdf)
- Panitz, T. y Panitz, P. (1998). *Encouraging the use of collaborative learning in Higher Education*. NY: Garland Publishing.
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Paidós: Buenos Aires.
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA.
- Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones teoricas para la Educacion Matematica*. Libros del Zorzal.
- Sanmartí, N. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Marfil: Barcelona.
- Sanmartí, N. (2005). *La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Bogotá: Editorial magisterio.

- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia: Medellín.
- Tolchinsky, L. (2002). *Procesos de aprendizaje y formación docente*. Barcelona, España: Octaedro, S.L.
- Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37, 78.
- Vergnaud, G. (1990). *La teoría de los campos conceptuales. Recherches en Didactique de Mathématiques*, 10(2-3), 133-170 (V. en Español (ed.)).  
[http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/122730/mod\\_resource/content/1/art\\_vergnaud\\_espanhol.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/122730/mod_resource/content/1/art_vergnaud_espanhol.pdf)
- Vergnaud, G. (1995). *El niño, las matemáticas y la realidad, problema de las Matemáticas en escuela*. Trillas: México.
- Vygotsky, L. (1979). *No Title El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

## Anexos

### Anexo 1: Instrumento de recolección de información

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

| 1. Categoría: Secuencia didáctica<br>¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura?<br>(González Weil, y otros, 2012) |  |             |  |
|--|--|-------------|--|
| Subcategoría   | Ítem   | Código Ítem | Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem |
| 1A<br>Actividad modular  | Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.                | 1A – 1      |  |
|  | El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.                              | 1A -2       |  |
|  | El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.                            | 1A – 3      |  |
| 1B<br>Momentos de la clase flexible  | El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. | 1B – 4      |  |
|  | El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza     | 1B – 5      |  |
|  | El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la                              | 1B – 6      |  |

|   |  |        |  |
|---|--|--------|--|
|   | construcción de nuevos conocimientos.  |        |  |
| 1C<br>Orientación explícita de la actividad | El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo. | 1C – 7 |  |
|   | El docente facilita y regula el aprendizaje.   | 1C – 8 |  |
| 1D<br>El docente como guía                  | El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.                   | 1D- 9  |  |
|   | El docente promueve en los estudiantes la socialización de resultados.                         | 1D- 10 |  |

2. Categoría: competencia científica  
¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?  
Apropiación de conocimientos

| Subcategoría  | Ítem   | Código Ítem | Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem |
|---|--|-------------|--|
| 2ª<br>Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.<br>(Enfocado al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa) | El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.   | 2A-11       |  |
|   | La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.  | 2A-12       |  |
|   | El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.                         | 2A-13       |  |
|   | El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.   | 2A-14       |  |
|   | El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.  | 2A-15       |  |
|   | El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, de donde obtiene información de lo realizado por los estudiantes. | 2A-16       |  |
|   | El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.   | 2A-17       |  |
|   |  | 2A-18       |  |
| 2B<br>Enseñanza de las competencias disciplinares<br>(Centradas   | El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.  | 2B-19       |  |
|   |  | 2B-20       |  |
|   | El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para  | 2B-21       |  |



|   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos , etc.) | resolver las situaciones planteadas.   |       |  |
|   | Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.                                    | 2B-22 |  |
|   | El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas. | 2B-23 |  |
|   | El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.  | 2B-24 |  |

| 3. Categoría Interactividad<br>¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? |  |             |  |
|---|--|-------------|--|
| Subcategorías   | Ítems  | Código Ítem | Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem |
| 3A<br>Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes  | El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.          | 3A-25       |  |
|   | El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.                                  | 3A-26       |  |
|   | El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.          | 3A-27       |  |
| 3B<br>Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)                        | El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.   | 3B-28       |  |
|   | El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes que surgen del proceso de aprendizaje. | 3B-29       |  |
|   | El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.                                   | 3B-30       |  |

Observaciones generales: \_\_\_\_\_

## Anexo 2: Matriz para el análisis de la información de los datos según metodología de la indagación práctica

| Fases | Subcategorías | Código | Descripción de |
|-------|---------------|--------|----------------|
|-------|---------------|--------|----------------|

|                             |   | Ítem | situaciones en el aula<br>que coincide con el<br>Ítem |
|-----------------------------|---|------|---|
| Hecho<br>desencadena<br>nte | Planeación de clase abierta y participativa   |      |   |
|                             | Exploración de conocimientos previos  |      |   |
|                             | Planteamiento del problema contextualizado  |      |   |
|                             | Involucrar al estudiante  |      |   |
| Exploración                 | Construcción de significados  |      |   |
|                             | Búsqueda de hipótesis   |      |   |
|                             | Sesiones de grupo para exploración cooperativa  |      |   |
|                             | Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada   |      |   |
|                             | Búsqueda y elección de información relevante  |      |   |
| Integración                 | Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado   |      |   |
|                             | Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas. |      |   |
| Resolución                  | Evaluación de la propuesta  |      |   |
|                             | Confirmación y análisis de la explicación   |      |   |

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad

Tecnológica de Pereira. 2016

**Anexo 3: Unidad Didáctica****UNIDAD DIDÁCTICA****SESION I**

**AREA:** Matemáticas

**GRADO:** Segundo

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** “Te invito a conocer el zoológico”

**TEMA A DESARROLLAR:** Estructura aditiva

**JUSTIFICACIÓN:**

Según la autora Bruno (2000) se considera que el aprendizaje de la suma y la resta comienzan en la etapa infantil de una manera informal, a través de situaciones cotidianas y está presente, con diferentes grados de abstracción, a lo largo de la escolaridad obligatoria a medida que se introducen los sistemas numéricos. Por tal razón, las estructuras aditivas modelan situaciones cotidianas e implican la resolución de problemas aditivos con números naturales, donde la creación de una estructura puede entenderse como la capacidad que tiene el sujeto para resolver problemas que incluyen los algoritmos de suma y/o resta. Los problemas que inicialmente aprende el estudiante son aquellos de carácter aditivo y que para su estudio pueden dividirse en simples y compuestos, los primeros requieren para su solución una suma o una resta, mientras que los segundos requieren de varias sumas y/o restas.

La creación de la unidad didáctica tiene varios propósitos; a nivel personal, se espera interpretar la práctica docente a través del empoderamiento de saberes y contenidos, que a lo largo del estudio de esta maestría se ha desarrollado. En cuanto a lo académico, se pretende

contribuir en el desarrollo lógico-matemático mediante la manipulación y entendimiento de la estructura aditiva a través de actividades diversas conducentes al manejo de las mismas; a nivel institucional, procurar establecer las comunidades de aprendizaje en la institución educativa.

La aplicación de esta Unidad Didáctica basada en la metodología de la indagación beneficia a todos los estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa Mercadotecnia María Inmaculada y a los docentes, pues esta Unidad Didáctica fortalecerá las formas de enseñanza y el dominio del objeto matemático (estructura aditiva).

La implementación de la unidad didáctica se llevará a cabo en el segundo semestre de 2017, se implementará en los grados segundos de la Institución Educativa Mercadotecnia María Inmaculada y se utilizarán recursos materiales como fotocopias, objetos concretos, recursos humanos, tecnológicos, entre otros. Se cuenta con el apoyo de la Institución Educativa en la aplicación de la unidad didáctica, generando los espacios y disponibilidad de los recursos pertinentes. Las docentes encargadas de la ejecución son: Rosa María Osorio Echeverri y Leidy Viviana Trujillo González, docentes maestrantes de los grados segundos.

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

El objeto matemático, de esta Unidad Didáctica, es la estructura aditiva y busca centrar la atención en aspectos fundamentales como: pensamiento matemático, pensamiento numérico y resolución de problemas, entre otros.

El pensamiento matemático es un factor importante para la educación, ya que este permite al estudiante enfrentarse a la solución de problemas tanto en el aula de clase, como fuera de ella, en este sentido una buena formación en el pensamiento matemático es fundamental para el desarrollo personal del individuo, ya que también le permitirá avanzar con mayor agilidad en otros campos del conocimiento. Al respecto, en los estándares Básicos de Competencias el Ministerio de Educación

Nacional, (2006) menciona: "... es necesario que en los procesos de enseñanza de las matemáticas se asuma la clase como una comunidad de aprendizaje donde docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa y la crítica y para aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos..." (p.48)

Este aporte nos permite centrar nuestro interés en el estudio de la estructura aditiva, aspecto fundamental en las competencias que debe desarrollar un estudiante en Básica Primaria para enfrentarse a las diferentes situaciones que le presenta su entorno, es allí donde vivencia la utilidad que le ofrece el manejo de los conocimientos desarrollados en el aula de clase.

Por otra parte, el pensamiento numérico según Castro, E. (2008). "...el Pensamiento Numérico trata de aquello que la mente puede hacer con los números. Dicho pensamiento estará más desarrollado cuanto más compleja sea la acción que realice el sujeto con los mismos..." (p.1)

Este autor nos permite ver el pensamiento numérico como un proceso mental, adquirido gradual y evolutivamente por el niño, usando los números según los requerimientos del medio.

De una manera más amplia, la siguiente definición permite tener una mayor aproximación a lo que se desea promover en los estudiantes:

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones (McIntosh, 1992).

Este aporte y los del Ministerio de Educación Nacional frente a la unidad didáctica, permiten comprender que las matemáticas, no solo se abordan en las escuelas en un espacio académico, sino, que además crean un puente entre lo aprendido y el contexto de lo cotidiano, acompañado de

saberes desarrollados a nivel socio- cultural y puestos a prueba dentro de los currículos académicos, donde se aplican por los estudiantes.

Es también de anotar, que el docente debe visualizar el pensamiento numérico desde sus diferentes usos, para proporcionar las herramientas que lleven al estudiante a comprender con claridad las múltiples situaciones de la vida en las que puede aplicarlo “Los números en la vida cotidiana pueden ser usados de muchas maneras: como secuencia verbal, para cuantificar, para medir, para expresar un orden, para etiquetar, para marcar una locación, o simplemente como una tecla para pulsar (en el caso de las calculadoras), (MEN, 1998; De corte, Verschafel, 1996).

En concordancia con lo expresado anteriormente, el docente también debe tener claro que la enseñanza de los números no significa mucho por si solos, a estos se les deben aprovechar al máximo la diversidad de posibilidades que tienen para aplicarlo dentro del contexto cercano al estudiante, permitiendo que éste se apropie ampliamente del concepto de número y sus aplicaciones como lo expresan Obando y Vásquez (s.f):

Una perspectiva de trabajo que tome como punto fundamental para el aprendizaje del concepto de número natural, las situaciones problema en las que estos intervienen, y a través de estas, conceptualizar las relaciones, las operaciones y las propiedades que los caracterizan como sistema numérico, se hace bastante promisorio. Nótese que se está planteando un aprendizaje del número a través de su uso, y no aprender el número desde sus aspectos formales, para luego utilizarlo (p.6)

Así, los números no son solo símbolos matemáticos con reglas para su construcción, sino, que son una forma de representación dada por el algoritmo y sus relaciones aritméticas, estas representaciones son usadas por los niños para resolver problemas y a su vez generar procesos

donde requieran de la estructura mental aditiva, que en este caso es el objeto matemático de estudio.

Así, el aporte del pensamiento numérico en esta unidad didáctica, radica en que el docente comprenda con claridad su verdadera importancia, explorando ampliamente este conocimiento, generando diferentes oportunidades que propicien la producción del conocimiento, haciendo que el niño no solo aprenda para el momento escolar, si no, que aprenda para confrontar con la realidad estos saberes, de acuerdo a las necesidades del momento y situaciones presentadas.

Hay que recordar que, en la escuela, el niño no solo aplica los saberes acumulados desde preescolar y todo el proceso educativo, también es capaz de aplicar con una intencionalidad contextualizada, para aproximar los saberes previos, hacia el saber científico dentro de la escuela.

Esta situación es explicada desde el concepto de las estructuras aditivas, enmarcadas en la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1990) (citado por Ordoñez, 2014a, p.13) quien manifiesta que se “enseñan en los primeros años de escolaridad y son la base para la conceptualización de las operaciones básicas en la resolución de problemas con números naturales, al continuar con la construcción de los siguientes conjuntos numéricos estas estructuras aditivas se amplían generando múltiples combinaciones, provocando una complejidad adicional a la dificultad que tiene el nuevo conjunto numérico, en este caso los números enteros.”

Este marco legal, nos permite comprender no solo la directriz ministerial, sino, también nos enmarca los parámetros a seguir para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. Para esta unidad didáctica, la estructura aditiva se apoyará en la Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud (1990), que expresa:

El campo conceptual de las estructuras aditivas es a la vez el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas

que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De este modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o gastar 5 francos), de relación de comparación cuantificada (tener 3 bombones o 3 años más), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, desplazamiento orientado y cantidad ... (, p.8)

Según Vergnaud (1995) (Citado por Ordoñez, 2014b, p.9), define la estructura aditiva como: “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”. Estas definiciones nos acercan a comprender que el estudiante debe ir precisando sus conocimientos y competencias matemáticas en la solución de problemas a través de las diferentes formas de utilización de los números naturales.

Cuando el niño inicia el acercamiento hacia las diferentes posibilidades que le ofrece la estructura aditiva, mediado por una situación didáctica proporcionada por el docente, éste debe tener en cuenta que no solamente se puede limitar a la enseñanza de los algoritmos de la suma y la resta, debe generar una variedad de situaciones que le permitan dar funcionalidad al objeto matemático, sobre este aspecto, Obando y Vásquez (s.f) afirman:

Así, el trabajo en la escuela debe iniciar por el estudio de las operaciones (no de los algoritmos), apoyado sobre formas de cálculo no convencionales (tales como las inventadas por los propios alumnos, o a través de ábacos, calculadoras, etc.), para desde estas estrategias particulares, fundamentar el aprendizaje de los algoritmos convencionales, sobre la base de una buena comprensión de los números, las operaciones y el sistema de numeración decimal. Así, los algoritmos estarán en la escuela no como la única manera de calcular, sino como una forma entre otra. (p.18)



El docente debe ser consciente de que existen unas relaciones entre los eventos que se presentan en las diferentes situaciones de suma y resta, combinaciones aprovechables para generar diversas alternativas que puede enfrentar habitualmente en su contexto, es así como Bruno y Martín (citados por Ordoñez 2014c), proponen cuatro relaciones que enmarcan todas las posibilidades de acuerdo a la posición de la incógnita:

Combinación (Combinación de estados)

Estado parcial 1 + estado parcial 2 = estado total  $e_1 + e_2 = e_t$

Pedro tenía 8 colores verdes y 4 amarillos. En total tiene 12 colores. Cambio (variación de un estado)

Estado inicial + variación = estado final  $e_i + v = e_f$

Sandra tenía 7 revistas. Compró 5 revistas más. Ahora tiene 12 revistas. Comparación (Comparación de estados)

Estado 1 + comparación = estado 2  $e_1 + c = e_2$

Ana tiene 6 libros y Juan tiene 4 libros más que Ana. Juan tiene 10 libros. Dos cambios (combinación de variables sucesivas)

Variación 1 + variación 2 = variación total  $v_1 + v_2 = v_t$

Miguel ganó 5 caramelos por la mañana y ganó 4 caramelos por la tarde. A lo largo del día ganó Miguel 9 caramelos. (p.11)

### **OBJETIVO GENERAL:**

Observar cómo contribuye la metodología de la indagación en la enseñanza de la estructura aditiva a través de una unidad didáctica.

### **ESTÁNDAR DE COMPETENCIA**

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

1. Describo, comparo y cuantifico situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.
2. Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y transformación.
3. Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

## **CONTENIDOS**

### **Contenidos (Saberes)**

#### **CONTENIDOS CONCEPTUALES**

- Adición de números naturales
- **Propiedades de la adición**
- **Términos de la adición y la sustracción**
- **Sustracción de números naturales**
- **Solución de problemas**

#### **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- Establece **las propiedades** de la adición y la sustracción
- **Representa** la adición y la sustracción de diferentes formas
- **Calcula la** adición y la sustracción de forma vertical y horizontal
- Establece relación entre la adición y la sustracción.
- Establece diferencias entre adición y sustracción
- Resuelve problemas aplicando adición y sustracción

#### **CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- Interés por el aprendizaje de las matemáticas.

- Participa en el trabajo individual y en grupo.
- Aporta y respeta opiniones en la comunicación y validación de saberes.
- Reconoce y valora sus capacidades y las de sus compañeros.
- Realizar autocorrección de los trabajos.
- Disciplina, esfuerzo y perseverancia en la búsqueda de resultados

## **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

### **NÚMERO DE CLASE: 01**

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** “Te invito a conocer el zoológico”

**TIEMPO DE LOS MOMENTOS:** 2 horas

### **OBJETIVO DE LA SESIÓN:**

Resolver problemas cotidianos mediante la aplicación de situaciones aditivas.

### **SITUACION ACCIÓN**

### **SABERES PREVIOS**

Para generar interés en los estudiantes se inicia con el video “vamos al zoológico”:

Antes de presentarles el video, el maestro dispone al grupo para observar detalladamente los personajes que aparecen en el video, haciendo entrega de una ficha que completarán a medida que se proyecta el video. En la ficha, los estudiantes marcarán con una representación gráfica (equis, raya, símbolo, entre otros) el registro de los personajes observados.

| PERSONAJES | CANTIDAD |
|------------|----------|
| Niña       |          |
| Niño       |          |
| Elefante   |          |
| León       |          |

|             |  |
|-------------|--|
| Jirafa      |  |
| Monitos     |  |
| Pingüino    |  |
| Oso         |  |
| Cigüeña     |  |
| Foca        |  |
| Rinoceronte |  |

Vamos al zoológico, lógico, lógico, a ver animales, cuáles, cuáles, cuáles.

<https://www.youtube.com/watch?v=UJezG8dP4Nc>

Los estudiantes cantarán la canción al ritmo del video.

Indagaremos sobre los siguientes aspectos:

- ¿Qué animales observaron en el video?
- ¿Cuántos animales observaron?
- ¿Cuántos monos bailaban?
- ¿Cuántas jirafas faltan para igualar la cantidad de los monos?
- ¿Cuántos niños estaban de visita en el zoológico?
- ¿Quiénes han visitado un zoológico?
- ¿Qué animales han visto?
- ¿Cómo están organizados los animales en el zoológico?

Posibilidades de respuesta:

- Osos, focas, rinocerontes, leones, pingüinos, jirafas, elefantes, monos.
- 10 animales
- 2 monos

- 1 jirafa
- 3 niños
- Por parejas, tamaños

Para familiarizarlos con el objeto matemático (estructura aditiva) se realizará la siguiente dinámica (todos cantan y se agrupan)

“Cuando los animales se juntan, se juntan en grupos de...5”

“Cuando los animales se juntan, se juntan en grupos de ...8”

“Cuando los animales se juntan, se juntan en grupos de ...2”

### **SITUACIÓN DE COMUNICACIÓN**

La unidad didáctica estará desarrollada en el ambiente de un zoológico, donde se planteará la situación problema de la siguiente manera:

En la ciudad de Quimbaya se inauguró el zoológico “Carnaval animal”, allí ingresaron los siguientes grupos familiares:



\$ 8.000



\$ 9.000



\$ 6.000





\$ 5.000

El grupo se organizará en 7 mesas de trabajo con 4 integrantes. Estos grupos se conformarán de acuerdo a la imagen de un animal que extraigan de un sobre, en él encontrarán imágenes de animales que estarán repetidas para conformar los grupos de cada especie.



A cada mesa de trabajo se le asignará una lámina de una familia con un presupuesto, es importante aclarar que algunas mesas trabajarán con la misma lámina de la familia.

En el tablero observarán el valor de las entradas y el de los productos que ofrece el zoológico:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| \$ 700  | \$ 1.000  | \$ 1.500   | \$ 500  |



### SITUACIÓN DE VALIDACIÓN

Socializada la anterior información los estudiantes determinarán los productos que puede adquirir cada familia de acuerdo con el presupuesto asignado.

Los estudiantes en grupos de trabajo buscarán estrategias para hacer rendir el dinero con el que cuentan.

Posibles respuestas

- Para la familia N° 1 los estudiantes pueden proponer cancelar las cuatro entradas de los dos niños y los dos adultos (\$ 2.600)

Comprarán 2 helados, 2 perros y 2 gaseosas (\$5.400)

- Para la familia N° 2 los estudiantes pueden proponer cancelar las cuatro entradas de los adultos (\$3.200)

Comprará 4 helados (\$ 2.000) y 4 gaseosas (\$2.800)

- La familia N° 3 cancelará las tres entradas dos adultos y un niño (\$2.100) comprará dos perros calientes (\$3.000) y un helado (\$500)
- La familia N° 4 cancelará la entrada de un adulto y dos niños (\$1.800) Comprará dos papas fritas y dos helados (\$3.000)

Posteriormente los equipos de trabajo socializarán los gastos realizados y se establecerá una relación de comparación entre aquellos grupos que trabajaron con las mismas familias y presupuestos.

### **SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN**

El docente realizará las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Qué tipo de operaciones se realizaron para solucionar los problemas?
- ¿Qué estrategias utilizaron para responder a las situaciones planteadas?
- ¿Les sobró dinero a las familias? ¿Cuánto? \_\_\_\_\_
- ¿Les faltó dinero? ¿Cuánto? \_\_\_\_\_
- ¿Qué sucedería si las familias tuvieran menos dinero?
- ¿Qué sucedería si las familias tuvieran más dinero?
- Finalmente, con las respuestas de los estudiantes el docente concluye las ideas de los procesos desarrollados en la sesión.



- Explica qué operaciones se llevaron a cabo para dar respuesta a la situación problema planteado, habla acerca de la adición como el **acto y el resultado de sumar, complementar o agregar algo**; y la sustracción, como una operación que consiste en **sacar, recortar, empequeñecer, reducir o separar algo de un todo**. También se aclara el procedimiento para realizar las operaciones, teniendo en cuenta la organización en la tabla de posición.

### Actividad de retroalimentación:

Inventa los datos del problema

La señora Ana fue a comprar la lista de útiles escolares para sus hijos Gabriela y Matías. Para hacer las compras Ana tiene \$ 78.000




- 1 cuaderno de 100 hojas \$ \_\_\_\_\_
- 1 cuaderno de 50 hojas \$ \_\_\_\_\_
- 1 caja de colores \$ \_\_\_\_\_
- 1 lapicero \$ \_\_\_\_\_
- 1 caja de plastilina \$ \_\_\_\_\_
- 1 lápiz \$ \_\_\_\_\_
- 1 caja de témperas \$ \_\_\_\_\_

Contesta:

- ¿Cuánto le cuestan 4 cuadernos de 100 hojas? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto le cuestan dos cajas de témperas? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto le cuestan 6 lapiceros? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto le cuestan 4 lápices? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto le cuestan dos cajas de plastilina? \_\_\_\_\_

- ¿Cuánto le cuesta todo lo que compró? \_\_\_\_\_
- ¿Le sobró dinero? \_\_\_\_\_ ¿Cuanto? \_\_\_\_\_
- ¿Le faltó dinero? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto? \_\_\_\_\_

### EVALUACION DEL APRENDIZAJE

| <b>MARCA UNA CARITA EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE SEGÚN SEA<br/>TU ELECCIÓN</b> |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>CRITERIOS</b>  | <br><b>SIEMPRE</b> | <br><b>ALGUNA<br/>VEZ</b> | <br><b>NUNCA</b> |
| ¿El material utilizado motivó el ambiente de aprendizaje?                       |   |   |   |
| ¿El trabajo en equipo fue importante?   |   |   |   |
| ¿Los compañeros atendieron a las explicaciones?                                 |   |   |   |
| ¿Se respondieron las preguntas de los estudiantes?                              |   |   |   |
| ¿Se evidenció orden en  |   |   |   |

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| la sesión? |  |  |  |
|------------|--|--|--|

## TIPO DE EVALUACIÓN

Los tipos de evaluación que tendremos en cuenta serán:

- **Evaluación Cualitativa**
- **Evaluación Formativa**
- **Evaluación Continua**

**Evaluación Cualitativa:** Se evaluará la calidad tanto del proceso como el nivel de aprovechamiento alcanzado de los alumnos, que resulta de la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje.

**Evaluación Formativa:** Es un proceso en el cual el docente y el estudiante comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a estos objetivos, con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Evaluación continua:** Se lleva a cabo durante todas las etapas del aprendizaje del estudiante. Es un proceso fundamental para la enseñanza y aumenta la probabilidad de que sea efectiva para el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación permite al profesor manejar las diferencias entre los alumnos en la clase, por lo tanto, se entiende como una práctica inclusiva.

## PROCESOS EVALUADOS

- Estructura Aditiva
- Resolución de problemas

## LENGUAJE A UTILIZAR

- Adición
- Sustracción
- Solución de problemas
- Situación problema
- Saberes previos

**Adición:** Unión de dos o más cantidades.

**Sustracción:** Operación matemática en donde a un número dado se le sustrae una parte de él y se obtiene un nuevo número de menor valor.

**Solución de problemas:** Es una fuente de elaboración de conocimientos matemáticos y tiene sentido para los niños cuando se trata de situaciones comprensibles para ellos.

La resolución de problemas debe dar oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo al razonamiento. Para resolver problemas los niños necesitan como apoyo el conteo.

La intervención de los maestros, requiere dar tiempo a los niños para reflexionar, decidir sus acciones y buscar sus propias estrategias.

**Situación problema:** Es una estrategia para el aprendizaje en la que el maestro puede crear situaciones de aprendizaje para sus alumnos y que sea provechosa para la enseñanza haciéndolos más participativos.

**Saberes previos:** La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva. El aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva.

## **RECURSOS Y MEDIADORES COGNITIVOS**

Durante el desarrollo de la primera sesión se va a utilizar:

- Video ilustrativo
- Láminas de familias
- Láminas de animales

### **HABILIDADES COGNITIVAS A FORTALECER**

- Se pretende que el estudiante fortalezca procesos que se relacionen con:  
Solución de operaciones aditivas (adición y sustracción) en diferentes contextos
- Solución de situaciones problemáticas utilizando las operaciones aditivas (adición y sustracción)
- Planteamiento y resolución de problemas usando la estructura aditiva.
- Planteamiento de conclusiones a partir del análisis de situaciones cotidianas

## **SESIÓN II**

**AREA:** Matemáticas

**GRADO:** Segundo

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** “Te invito a conocer el zoológico”

**TEMA A DESARROLLAR:** Estructura aditiva

**TIEMPO DE LOS MOMENTOS:** 2 horas

**OBJETIVO DE LA SESIÓN:** Solucionar situaciones diversas a través del cálculo mental expresado de formas varias.

**SITUACION ACCIÓN**

**SABERES PREVIOS**

Se dará inicio a la sesión por medio de la socialización de la actividad extracurricular asignada en la sesión número uno (peso de algunos animales del zoológico) (10 min)

Posteriormente cada participante tomará de una bolsa una ficha que contendrá una parte de un rompecabezas. Deben buscarse entre ellos, identificando las fichas que permiten completar la figura.

Cada uno de los rompecabezas no solo contiene la figura del animal, sino que también informa el peso real de cada uno.



Un participante de cada grupo presenta ante los demás su rompecabezas e informa el peso del mismo. Finalizadas las intervenciones se les cuestionará:

6. ¿Cuál es el animal más pesado?






7. ¿Cuál es el animal de menor peso?
8. ¿Qué diferencia existe entre el peso del oso y el tigre?
9. ¿Cuánto pesan la cebra y el león juntos? (15 min)

Posibles respuestas:






- El animal más pesado es el hipopótamo
- El animal de menor peso el mico
- La diferencia en peso entre el oso y el tigre es de 330 kg
- La cebra y el león pesan 575kg juntos.

Actividad grupal:

Enumera en orden consecutivo de (1-5) el animal más pesado al menos pesado y luego encuentra el peso total de los cinco animales.

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
|   |   |   |  |   |

Posible solución:

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| 3   | 1   | 2   | 5  | 4   |

### SITUACIÓN DE COMUNICACIÓN:

Esta unidad didáctica continúa desarrollándose en el ambiente del zoológico por ello continuamos: “Finaliza el día después de un amplio recorrido por el zoológico, se aproximan las cinco de la tarde y todos los visitantes deben abandonar el parque zoológico Mundo Animal. Los animales requieren descanso y alimentación, aspectos importantes para su bienestar. Al Igual que nosotros, a los animales se les debe regular y controlar la alimentación para evitar problemas de salud.

El personal que cuida y alimenta los animales del zoológico tiene instrucciones estrictas de la cantidad de alimento que debe consumir diariamente cada especie, esta cantidad no debe sobrepasar la recomendada.

| ESPECIE    | CANTIDAD DIARIA |
|------------|-----------------|
| Jirafa     | 35 kg           |
| Oso        | 150 Kg          |
| Hipopótamo | 300 kg          |
| León       | 50 Kg           |
| Tigre      | 40 Kg           |



|       |       |
|-------|-------|
| Mono  | 5 Kg  |
| Cebra | 25 Kg |

A partir de este momento los estudiantes tienen la misión de calcular el peso del animal que les corresponde en sus mesas de trabajo. De una caja que contiene 28 pimpones con un número plasmado, cada participante extrae uno, quedando en cada mesa 4 pimpones que les permitirá determinar si el valor alcanzado por mesa excede, es igual, o está por debajo del peso que requiere cada especie para su alimentación diaria. Posteriormente socializaran el trabajo realizado. (30 min)

### **SITUACIÓN DE VALIDACIÓN**

Socializadas las comprensiones de los estudiantes y tomando como referencia la cantidad de alimento diario de cada especie se motivará a los grupos de trabajo para determinar la cantidad de alimento que consumen los animales cada semana (7 días) para ello se implementará la “rotación de mesas” que consiste en que cada grupo desarrolla el ejercicio de cada especie al tener que desplazarse mesa por mesa.

Los monitores de cada grupo serán los encargados de hacer los registros en la siguiente ficha:



## SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN

Para esta institucionalización se indagar

1. ¿Cómo hallaron los resultados anteriores?
2. ¿Qué aspectos tuvieron en cuenta para realizar esas sumas?
3. ¿Por qué es importante ubicar correctamente los números para realizar una suma?

Posibles respuestas:

1. Realizando sumas
2. Teniendo en cuenta la ubicación de los números
3. Para que no se alteren los resultados




Retomando las respuestas dadas por los estudiantes se complementará la idea.... La suma consiste en combinar dos o más números para hallar un resultado.

La ubicación de los dígitos se denomina valor posicional que es el valor que toma el dígito de acuerdo con la posición que ocupa dentro del número (c-d-u)

### **TAREA:**

Teniendo en cuenta los datos de la ficha anterior establece las diferencias de consumo semanal entre la jirafa y el mono, el león y el tigre y la cebrá con el hipopótamo.

### **EVALUACION DEL APRENDIZAJE**

| <b>MARCA UNA CARITA EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE SEGÚN SEA<br/>TU ELECCIÓN</b> |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>CRITERIOS</b>  | <br><b>SIEMPRE</b> | <br><b>ALGUNA<br/>VEZ</b> | <br><b>NUNCA</b> |
| ¿El material utilizado motivó el ambiente de aprendizaje?                       |  |  |  |
| ¿El trabajo en equipo fue importante?   |  |  |  |
| ¿Los compañeros atendieron a las explicaciones?                                 |  |  |  |
| ¿Se respondieron las  |  |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| preguntas que hicieron los estudiantes? |  |  |  |
| ¿Se evidenció orden en la sesión?       |  |  |  |

## TIPO DE EVALUACIÓN

Los tipos de evaluación que tendremos en cuenta serán:

- **Evaluación Cualitativa**
- **Evaluación Formativa**
- **Evaluación Continua**

**Evaluación Cualitativa:** Se evaluará la calidad tanto del proceso como el nivel de aprovechamiento alcanzado de los alumnos, que resulta de la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje.

**Evaluación Formativa:** Es un proceso en el cual el docente y el estudiante comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a estos objetivos, con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Evaluación continua:** Se lleva a cabo durante todas las etapas del aprendizaje del estudiante. Es un proceso fundamental para la enseñanza y aumenta la probabilidad de que sea efectiva para el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación permite al profesor manejar las diferencias entre los alumnos en la clase, por lo tanto, se entiende como una práctica inclusiva.

## PROCESOS EVALUADOS

- Estructura Aditiva

- Resolución de problemas

## **LENGUAJE A UTILIZAR**

- Adición
- Sustracción
- Solución de problemas
- Situación problema
- Saberes previos

**Adición:** Unión de dos o más cantidades.

**Sustracción:** Operación matemática en donde a un número dado se le sustrae una parte de él y se obtiene un nuevo número de menor valor.

**Solución de problemas:** Es una fuente de elaboración de conocimientos matemáticos y tiene sentido para los niños cuando se trata de situaciones comprensibles para ellos.

La resolución de problemas debe dar oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo al razonamiento. Para resolver problemas los niños necesitan como apoyo el conteo.

La intervención de los maestros, requiere dar tiempo a los niños para reflexionar, decidir sus acciones y buscar sus propias estrategias.

**Situación problema:** Es una estrategia para el aprendizaje en la que el maestro puede crear situaciones de aprendizaje para sus alumnos y que sea provechosa para la enseñanza haciéndolos más participativos.

**Saberes previos:** La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva. El aprendizaje significativo de los seres

humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva.

### **RECURSOS Y MEDIADORES COGNITIVOS**

Durante el desarrollo de la primera sesión se va a utilizar:

- Video ilustrativo
- Láminas de familias
- Láminas de animales

### **HABILIDADES COGNITIVAS A FORTALECER**

- Se pretende que el estudiante fortalezca procesos que se relacionen con:  
     Solución de operaciones aditivas (adición y sustracción) en diferentes contextos
- Solución de situaciones problemáticas utilizando las operaciones aditivas (adición y sustracción)
- Planteamiento y resolución de problemas usando la estructura aditiva.
- Planteamiento de conclusiones a partir del análisis de situaciones cotidianas

### **SESION III**

**AREA:** Matemáticas

**GRADO:** Segundo

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** “Te invito a conocer el zoológico”

**TEMA A DESARROLLAR:** Estructura aditiva

**TIEMPO DE LOS MOMENTOS:** 2 horas

**OBJETIVO DE LA SESIÓN:** Resuelve problemas aplicando adición y sustracción

**SITUACION ACCIÓN**

**SABERES PREVIOS**

Esta sesión tendrá como introducción la socialización de la actividad final de la sesión dos consistente en ayudar a encontrar al cuidador del zoológico la cantidad de alimento que consume cada uno de los animales en la semana, teniendo como referente el consumo diario. Se recuerda que cada estudiante cuenta con la tabla que le facilita la consignación de los datos. Lo que deben hacer los estudiantes es explicar la manera como lograron determinar el consumo semanal.

(Recordemos la tabla)



Para organizar los participantes de cada mesa de trabajo, jugaremos “Cuando los animales se juntan” y cada participante que vaya quedando sin grupo se ubicará en una mesa hasta que todas las mesas se completen e iniciamos nuestra narración:

Comienza una nueva semana, es martes después de un merecido descanso el día lunes, se reúnen el director del zoológico y el cuidador para evaluar el trabajo de la semana.


El cuidador de los animales manifiesta al director del zoológico que el domingo se presentaron alteraciones de comportamiento de algunos animales sobre todo en los sectores de los leones, los tigres, las jirafas, los osos, los monos y aves. El director se muestra muy preocupado y motiva al cuidador de animales a buscar las razones de dicho comportamiento y le pregunta si el alimento había sido suministrado a la hora indicada y la cantidad establecida, y el cuidador responde positivamente, le pregunta sobre la temperatura y la humedad en cada sector y responde que permaneció en los niveles estipulados. El director se queda pensando y al rato le dice y... ¿la cantidad de visitantes?, el cuidador responde que no tiene conocimiento.

-Director “solo nos queda verificar la cantidad de visitantes” le entrega las planillas de registro del día domingo y le encomienda ésta tarea.

Nuestra misión hoy es ayudar al cuidador a verificar las planillas de asistentes al zoológico del día domingo de los animales en cuestión, veamos:

**DIA DOMINGO.**





**VISITANTES POR  
HORA 12**

OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y  
ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA  
CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA  
CORRESPONDIENTE

| No.    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |   |  |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--|
| 11-12  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |   |  |
| 12 - 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |   |  |
| 1 - 2  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |  |
| 2 - 3  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |   |  |
| 3 - 4  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |  |
| 4 - 5  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X |  |

DIA DOMINGO.



VISITANTES POR HORA 14

OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y  
ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA  
CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA  
CORRESPONDIENTE

| No.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |  |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 11-12 | X | X | X | X | X | X | X |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 12-1  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |  |
| 1-2   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |  |
| 2-3   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3-4   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 4-5   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |  |

DIA DOMINGO.



VISITANTES POR HORA 7

OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA CORRESPONDIENTE

| No.    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |  |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 11-12  | X | X | X | X | X | X | X |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 12 - 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |  |
| 1 - 2  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 2 - 3  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3 - 4  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 4 - 5  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

DÍA DOMINGO.



VISITANTES POR HORA 12

OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA CORRESPONDIENTE

| No.    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |  |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 11-12  | X | X | X | X | X | X | X |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 12 - 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |  |
| 1 - 2  | X | X | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 2 - 3  | X | X | X | X | X | X | X | X |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3 - 4  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 4 - 5  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |  |

DIA DOMINGO:




VISITANTES POR HORA 13

OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y  
ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA  
CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA  
CORRESPONDIENTE

| No.    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |  |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 11-12  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |  |
| 12 - 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |  |
| 1 - 2  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |  |
| 2 - 3  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3 - 4  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |  |
| 4 - 5  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

DIA DOMINGO.

**VISITANTES POR HORA 10**



**OBSERVE LA CANTIDAD DE VISITANTES QUE HAY EN EL MOMENTO Y  
ABSTENGASE DE PERMANECER EN ESTE LUGAR SI SE EXCEDE LA  
CANTIDAD INDICADA. NO OLVIDE MARCAR SU ENTRADA EN LA HORA  
CORRESPONDIENTE**


| No.    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |  |  |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| 11-12  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 12 - 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 1 - 2  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 2 - 3  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |  |  |
| 3 - 4  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 4 - 5  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |  |  |

### SITUACION COMUNICACIÓN:

A cada mesa de trabajo se le asignará una planilla y los siguientes interrogantes para responder:

- ¿Cuántos visitantes se presentaron por hora?
- ¿Cuántos visitantes de más hay en cada hora?
- ¿En qué hora se presentó menos público?
- ¿Cuál fue la hora de mayor cantidad de visitantes?
- ¿En el horario de 11 a 12 cuantas personas se encontraban visitando tu estación?
- ¿Entre 4 y 5 de la tarde cuantas personas menos visitaban tu estación en relación con el horario de 1 a 2?
- cuál fue el total de visitantes en tu estación el día domingo?

Cada mesa de trabajo consignará las respuestas en la siguiente ficha de trabajo:

|   |   |
|---|---|
|  | 1.) _____<br>2.) _____<br>3.) _____<br>4.) _____<br>5.) _____<br>6.) _____<br>7.) _____ |
|---|---|

### Posibilidades de respuestas

1.)

|   |  |
|---|--|
| Estación aves<br><br>11 a 12 =15<br>12 a 1 =21<br>1 a 2 =12<br>2 a 3 = 19<br>3 a 4 =10<br>4 a 5 =22 | Estación Leones<br><br>11 a 12<br>12 a 1<br>1 a 2<br>2 a 3<br>3 a 4<br>4 a 5 |
| Estación Tigres<br><br>11 a 12  | Estación Osos<br><br>11 a 12   |

|   |   |
|---|---|
| 12 a 1<br>1 a 2<br>2 a 3<br>3 a 4<br>4 a 5                                  | 12 a 1<br>1 a 2<br>2 a 3<br>3 a 4<br>4 a 5                                    |
| Estación Monos<br><br>11 a 12<br>12 a 1<br>1 a 2<br>2 a 3<br>3 a 4<br>4 a 5 | Estación Jirafas<br><br>11 a 12<br>12 a 1<br>1 a 2<br>2 a 3<br>3 a 4<br>4 a 5 |

### **SITUACION VALIDACION:**

Cada grupo se pondrá de acuerdo para elegir el monitor que será el encargado de socializar las respuestas encontradas en cada estación. Finalmente, los asistentes acordaran la situación que alteró el comportamiento de los animales.

### **Posible respuesta:**

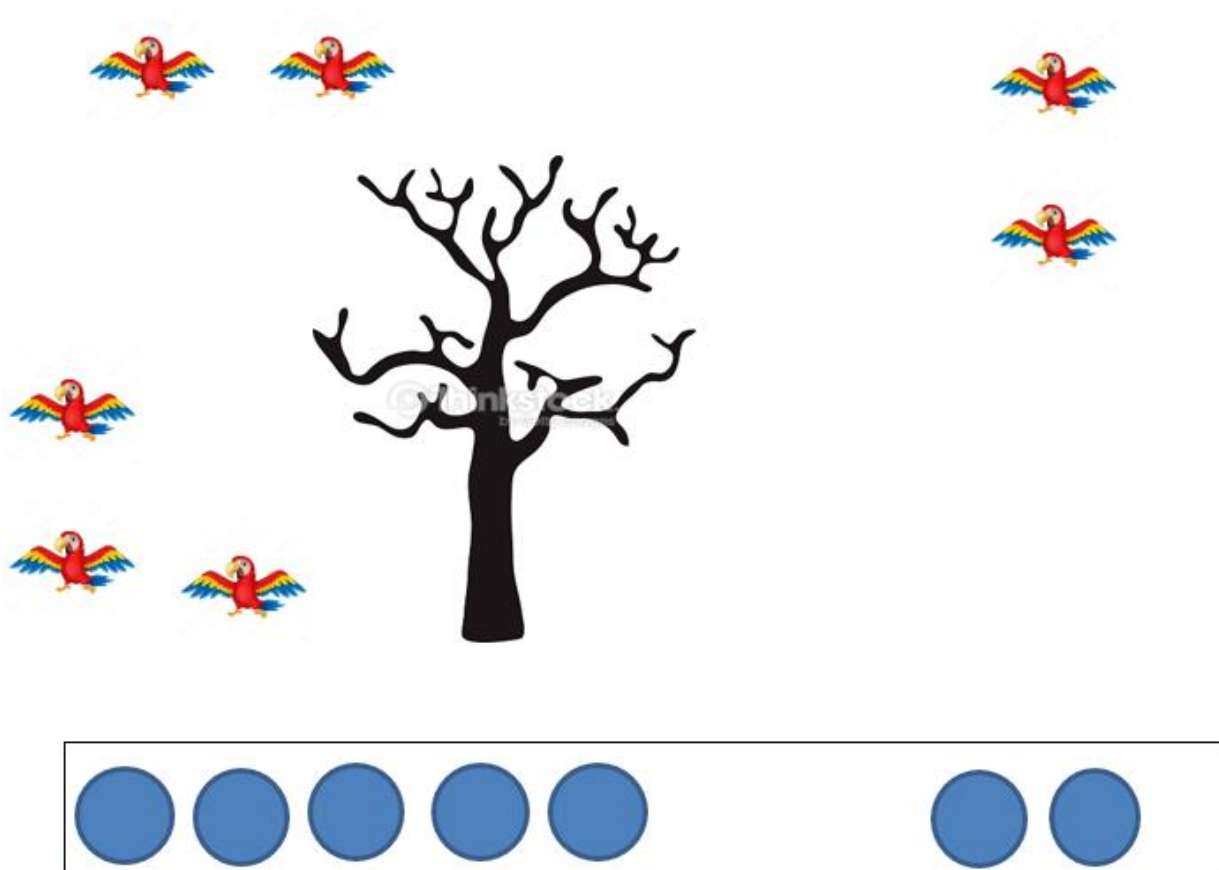
Los estudiantes determinarán que el exceso de visitantes en cada una de las estaciones fue lo que altero el comportamiento de los animales.

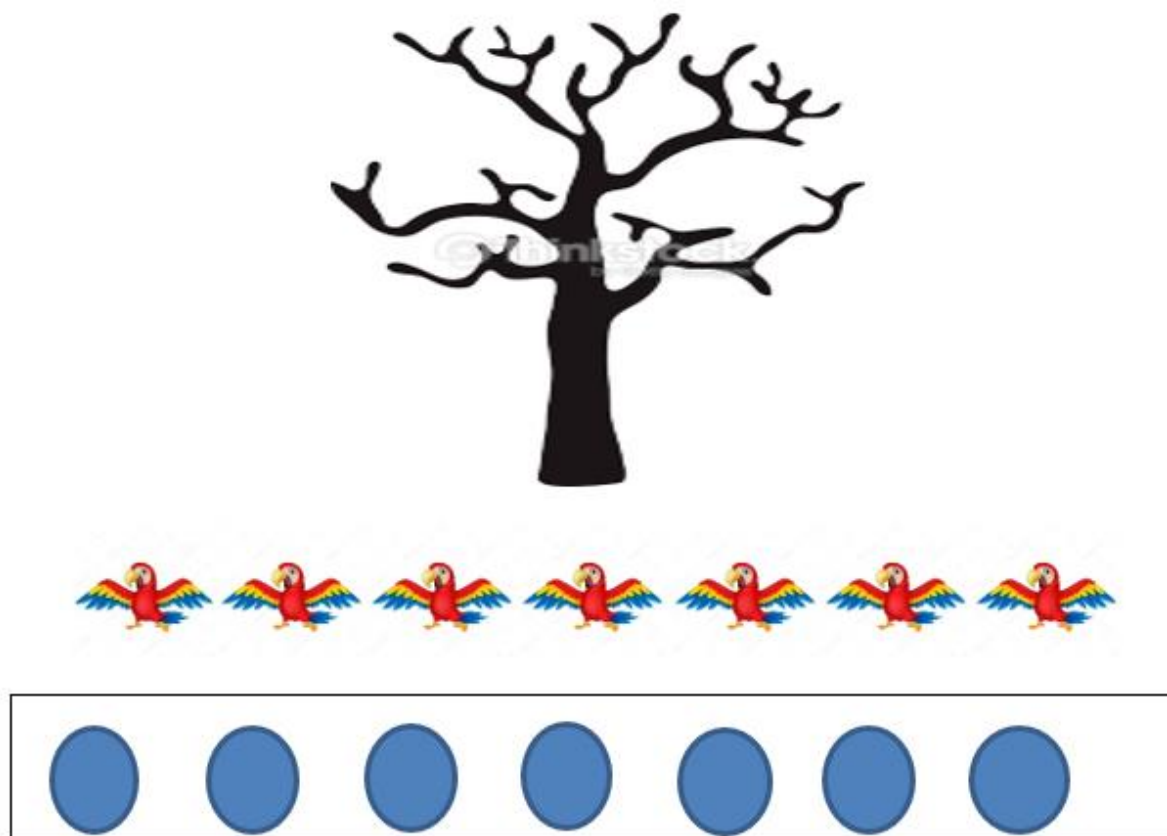


Para una mayor comprensión de la estructura aditiva, se presentarán situaciones aditivas diversas, que no sólo requieren de un cálculo mental para su solución sino también de una observación clara:

### 1. SITUACIÓN ADITIVA POR TRANSFORMACIÓN O CAMBIO:

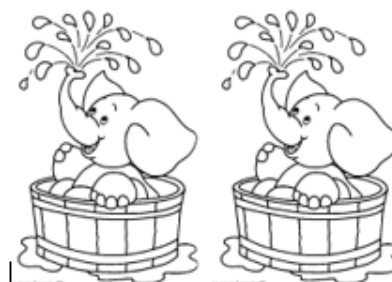
Hay 5 guacamayas cerca de un árbol y luego llegan 2 guacamayas más. ¿Cuántas guacamayas hay en total?





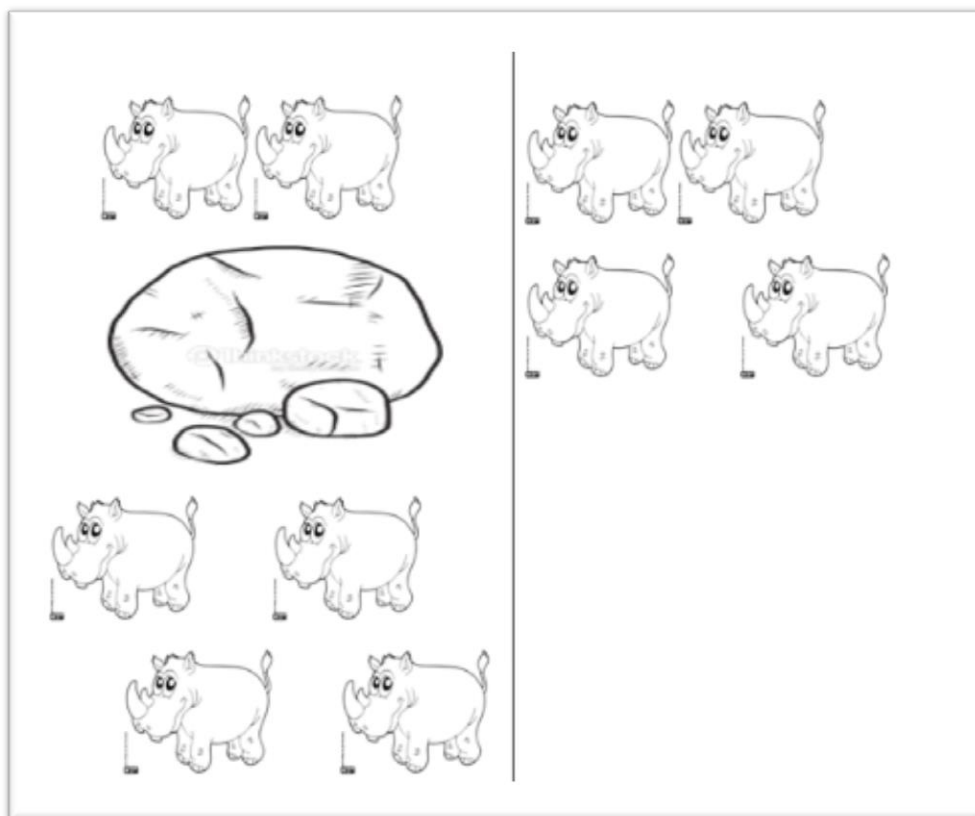
## 2. SITUACIÓN ADITIVA POR COMPARACIÓN:

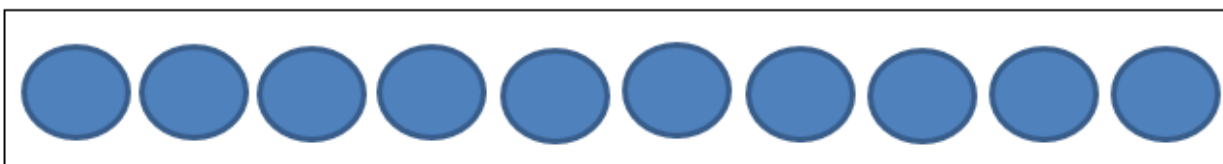
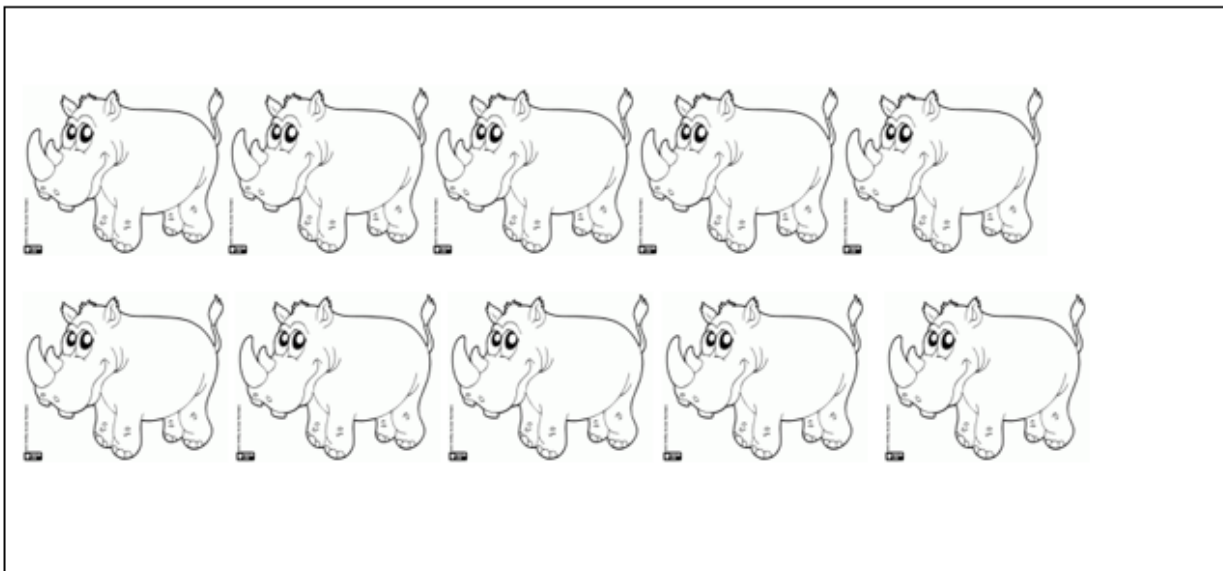
El cuidador del zoológico tiene 2 elefantes y el director tiene 3 elefantes más que el cuidador. ¿Cuántos elefantes tiene el director?



### SITUACIÓN ADITIVA POR IGUALACIÓN:

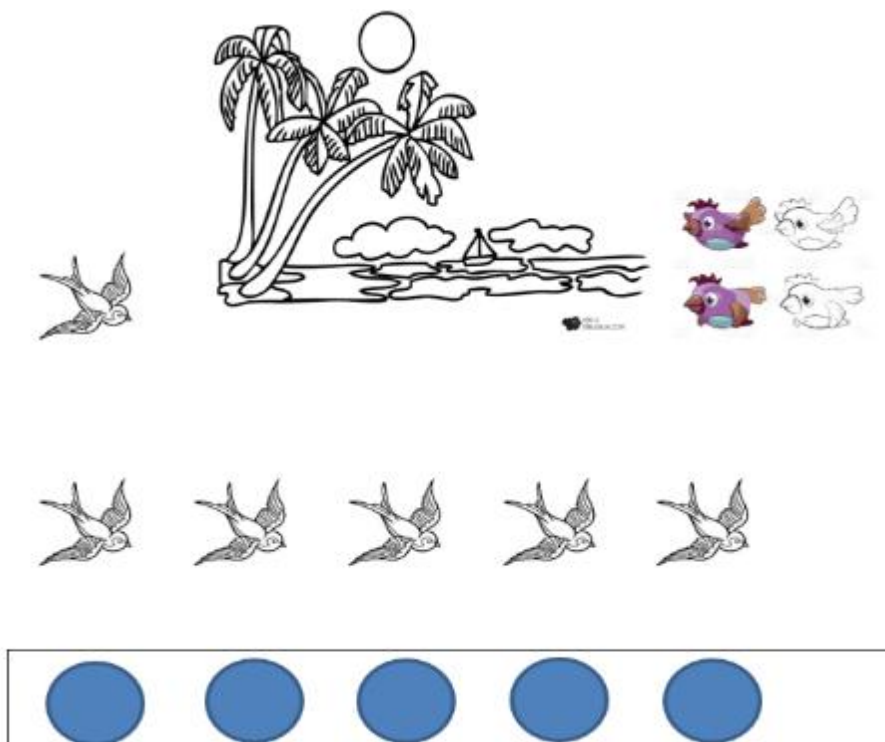
Hay 6 rinocerontes junto a una roca, pero se necesitan 4 rinocerontes más para tener el mismo número de rinocerontes que hay en otra roca. ¿Cuántos rinocerontes hay en la otra roca?





### 3. SITUACIÓN ADITIVA POR COMBINACIÓN:

Observa la imagen: ¿Cuántos pájaros llegaron por la izquierda? ¿Cuántos pájaros llegaron por la derecha? ¿Cuántos hay en total?



### **INSTITUCIONALIZACION:**

Reforzaremos los conceptos de las sesiones I y II, donde hemos definido suma y se ha tenido en cuenta la importancia del valor posicional de cada dígito. En esta sesión como en las otras dos sesiones los estudiantes han tenido que recurrir a la resta pero no la hemos definido, por lo tanto se harán preguntas orientadoras que nos encaminen no solo a mencionarla sino a dar una definición de la misma.

### **Posibles respuestas:**

Restar es quitar, Restar es disminuir

Finalmente concluiremos:

Restar es una operación matemática que consiste en quitar una cantidad de otra para averiguar la diferencia entre las dos. Es sacar una parte de otra para hallar la parte que queda.

### **TIPO DE EVALUACIÓN**

Los tipos de evaluación que tendremos en cuenta serán:

- **Evaluación Cualitativa**
- **Evaluación Formativa**
- **Evaluación Continua**

**Evaluación Cualitativa:** Se evaluará la calidad tanto del proceso como el nivel de aprovechamiento alcanzado de los alumnos, que resulta de la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje.

**Evaluación Formativa:** Es un proceso en el cual el docente y el estudiante comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a estos objetivos, con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Evaluación continua:** Se lleva a cabo durante todas las etapas del aprendizaje del estudiante. Es un proceso fundamental para la enseñanza y aumenta la probabilidad de que sea efectiva para el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación permite al profesor manejar las diferencias entre los alumnos en la clase, por lo tanto, se entiende como una práctica inclusiva.

## **PROCESOS EVALUADOS**

- Estructura Aditiva
- Resolución de problemas

## **LENGUAJE A MANEJAR**

- Adición
- Sustracción
- Solución de problemas
- Situación problema

- Saberes previos

**Adición:** Unión de dos o más cantidades.

**Sustracción:** Operación matemática en donde a un número dado se le sustrae una parte de él y se obtiene un nuevo número de menor valor.

**Solución de problemas:** Es una fuente de elaboración de conocimientos matemáticos y tiene sentido para los niños cuando se trata de situaciones comprensibles para ellos.

La resolución de problemas debe dar oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo al razonamiento. Para resolver problemas los niños necesitan como apoyo el conteo.

La intervención de los maestros; requiere dar tiempo a los niños para reflexionar, decidir sus acciones y buscar sus propias estrategias.

**Situación problema:** Es una estrategia para el aprendizaje en la que el maestro puede crear situaciones de aprendizaje para sus alumnos y que sea provechosa para la enseñanza haciéndolos más participativos.

**Saberes previos:** La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva. El aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva.

## RECURSOS Y MEDIADORES COGNITIVOS

Durante el desarrollo de la primera sesión se va a utilizar:

- Video ilustrativo
- Láminas de familias
- Láminas de animales



## **HABILIDADES COGNITIVAS A FORTALECER**

- Se pretende que el estudiante fortalezca procesos que se relacionen con:  
     Solución de operaciones aditivas (adición y sustracción) en diferentes contextos
- Solución de situaciones problemáticas utilizando las operaciones aditivas (adición y sustracción)
- Planteamiento y resolución de problemas usando la estructura aditiva.
- Planteamiento de conclusiones a partir del análisis de situaciones cotidianas

## **Webgrafía**

<http://www.josefinapsicologa.net/wp-content/uploads/2016/11/amor-entre-padres-e-hijos-dibujos5.jpg> papá, hijo e hija, noviembre 08 de 2017

<https://previews.123rf.com/images/idesign2000/idesign20001207/idesign2000120700104/14662183-Familia-feliz-Foto-de-archivo.jpg> papá, mamá e hijos, noviembre 08 de 2017

<http://2.bp.blogspot.com/FQ0bS1wXMOI/UNS5dDsX9II/AAAAAAAAAFxA/Lw9HnZTU pNc/s1600/caricatura-familiar-to%C3%B1ito-avalos-ilustrador-5.jpg> 4 adultos, noviembre 08 de 2017

<https://us.123rf.com/450wm/katedav/katedav1502/katedav150200035/37055355-familia-feliz-con-un-hijo-peque-o-aislado-en-blanco-sin-gradientes.jpg?ver=6> papá, mamá e hijo,  
noviembre 08 de 2017

[http://www.carulla.com/images/products/900/0000390546409900/0000390547370169\\_x1\\_a.jpg](http://www.carulla.com/images/products/900/0000390546409900/0000390547370169_x1_a.jpg) coca cola, noviembre 08 de 2017

<https://i.pinimg.com/originals/df/08/b3/df08b3e914cb0eb22ff4a0bec6dc1bbb.jpg> cebra,  
noviembre 08 de 2017

[http://www.cremhelado.com.co/wp-content/uploads/2015/10/helado\\_no\\_derrite1.jpg](http://www.cremhelado.com.co/wp-content/uploads/2015/10/helado_no_derrite1.jpg)  
helado, noviembre 08 de 2017

<https://loquesecocina.files.wordpress.com/2015/04/f348fperros2bcalientes2bdeditos.jpg?w=768> perro caliente, noviembre 08 de 2017

<http://fronteradigital.com.ve/wp-content/uploads/2017/06/JVS-PAPAS.jpg> papas fritas,  
noviembre 08 de 2017

<http://worldartsme.com/images/lions-head-cute-clipart-1.jpg> león, noviembre 08 de 2017

[http://3.bp.blogspot.com/ApP43qv\\_uRs/VFY5Au1bgjI/AAAAAAC6PU/Rm\\_stPmG41M/s1600/io1QPwjNmqe79.png](http://3.bp.blogspot.com/ApP43qv_uRs/VFY5Au1bgjI/AAAAAAC6PU/Rm_stPmG41M/s1600/io1QPwjNmqe79.png) tigre, noviembre 08 de 2017

[http://1.bp.blogspot.com/\\_iPQSZgrgCA/VFY41WWA8LI/AAAAAAC6OQ/qKILxAznqmM/s1600/ifLYSAo0NWyEd.png](http://1.bp.blogspot.com/_iPQSZgrgCA/VFY41WWA8LI/AAAAAAC6OQ/qKILxAznqmM/s1600/ifLYSAo0NWyEd.png) jirafa, noviembre 08 de 2017

<https://i.pinimg.com/736x/0e/f1/16/0ef116489128b974cfbef656f811a259-keroppisanrio-characters.jpg> rana, noviembre 08 de 2017

<https://www.universalopinion.com/static/Images/image-5899fcab975adeb2bf3a3274>  
mono, noviembre 08 de 2017

[http://lh4.ggpht.com/\\_LHLDrMa60xc/SAZS0ptjsI/AAAAAAAAADDY/3m0nKhRL77c/caixa\\_urso.jpg?imgmax=640](http://lh4.ggpht.com/_LHLDrMa60xc/SAZS0ptjsI/AAAAAAAAADDY/3m0nKhRL77c/caixa_urso.jpg?imgmax=640) oso, noviembre 08 de 2017

<https://youtu.be/UJezG8dP4Nc> Canción “Vamos al zoológico” noviembre 08 de 2017